TOME XXI, Supplément Colonial N° 2 (N° 21) 1er DÉCEMBRE 1956

REVUE DE MYCOLOGIE

Supplément colonial

Rédacteur en chef
ROGER HEIM
Secrétaire de la Rédaction :
CLAUDE MOREAU

LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
PARIS

LABORATOIRE DE MYCOLOGIE ET PHYTOPATHOLOGIE TROPICALES
DE L'ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

12, RUE DE BUFFON, PARIS V°

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
11 MAR 1957

TOME XXI, Supplément Colonial n° 2. 1er DECEMBRE 1956.

SOMMAIRE

Travaux originaux

Jean CHEVAUGEON. — Enquête phytopathologique dans le bassin du Cavally (9 fig.) 57

Pierre BAUDIN. — Maladies parasitaires des Ignames en Côte-d'Ivoire (1 fig., 1 pl. h. t.). 87

Jacqueline NICOT. — Une moisissure nouvelle isolée de sols africains : *Nodulisporium didymosporum* sp. nov. (1 fig.)..... 112

Claude et Mireille MOREAU. — Ascomycètes de Côte-d'Ivoire. IV. Une Diaporthacée sur feuilles de *Trachyphrynium* (2 fig.). 119

Révisions bibliographiques

Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales, XVIII, par Claude Moreau, p. 125.

Analyses

Recherches sur les maladies cryptogamiques du manioc en Afrique occidentale, de J. Chevaugeon, p. 145. — Recherches quantitatives sur l'émission d'éthylène par les végétaux, de Phan-Chon-Tôn, p. 145. — Etudes sur la léprose des agrumes, de A. A. Bitancourt, p. 146. — Le genre *Phytophthora*, de G. M. Waterhouse, p. 146. — Liste des Champignons de l'Inde, de C. V. Subramanian et K. Ramakrishnan, p. 147. — Taxonomie du genre *Ceratocystis*, de J. Hunt, p. 147.

Fiche de phytopathologie tropicale. — N° 15 : *Rhizoctonia bataticola* (Taubh.) Butl., par Cl. Moreau.

Ce fascicule est le 21e Suppl. colonial publié par la Revue de Mycologie

SUPPLÉMENT COLONIAL
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Rédacteur en Chef : Roger HEIM. Tome XXI, Suppl. col. n° 2, 1er Déc. 1956

Enquête phytopathologique dans le bassin du Cavally

Par JEAN CHEVAUGEON

■

Une première reconnaissance générale des maladies des plantes utiles a été effectuée au début de 1955 dans le bassin français du Cavally (sud-ouest de la Côte-d'Ivoire). Les observations sur le terrain et l'étude des récoltes apportent des indications sur les affections à redouter lors d'une éventuelle mise en valeur de cette région maintenue jusqu'ici à l'écart des grands courants économiques par son isolement et la faible densité de sa population.

Au sud de Grabo et au nord de Taï, les surfaces cultivées sont relativement importantes; elles résultent soit de tentatives déjà anciennes et variées dans leurs produits, soit de défrichements récents presque tous consacrés au caféier; les matériaux pour une enquête phytopathologique y sont abondants.

Entre ces deux villages, les champs ne sont que d'étroites enclaves dont la conquête sur la forêt dense est précaire; ils sont toujours au contact immédiat de l'unique piste desservant la région parallèlement au fleuve. Les produits vivriers y sont d'une extrême diversité, par suite de la difficulté des échanges; les cultures d'exportation, café et cacao, sont encore sans importance économique mais les tentatives sont suffisamment nombreuses pour fournir des renseignements sur la nature des affections qui frapperaient des plantations étendues.

La nature et l'intensité du développement de ces maladies sont liées aux conditions de milieu, au sol et au climat.

Les sols (1) présentent un degré de latéritisation très avancé et leur complexe absorbant est complètement désaturé. Les sols de plateaux présentent constamment un horizon caillouteux, à faible

(1) Données communiquées par M. N. Leneuf, pédologue de l'O.R.S.T.O.M.

profondeur, difficilement pénétrable par les racines. Les sols des bas-fonds ont une texture sableuse grossière; les terrasses alluviales du Cavally sont sableuses ou sablo-argileuses dans la région de Taï, plus limoneuses et argileuses au sud (Pata). Les terres les moins pauvres en argile sont sur les schistes; leur pouvoir de rétention de l'eau est meilleur. Cette médiocrité générale des sols explique les phénomènes de carence souvent graves décelés chez les plantes les plus exigeantes et le mauvais état végétatif des cultures arbustives à enracinement profond.

La connaissance du climat est sommaire. Mais la nature et l'intensité du parasitisme cryptogamique témoignent de différences climatiques entre le nord et le sud de la région visitée. Les champignons épiphylles sont présents sur la plupart des végétaux entre Taï et Tabou, avec un maximum de densité entre Grabo et Patokla, même pendant la période la moins pluvieuse de l'année, ce qui n'est rendu possible que par une très forte humidité atmosphérique; ils sont plus rares au nord de Taï.

Des indications plus précises sont apportées par l'observation de deux parasites des feuilles du manioc : *Cercospora caribaea* Chupp et Ciferri et *Cercospora henningsii* Allescher. Le premier est très défavorisé lorsque l'humidité relative minima est, en moyenne, inférieure à 70 % et il disparaît totalement au-dessous de 60 %; le second persiste seul entre 45 et 60 % mais ralentit son activité au-dessus de 78 % d'hygrométrie relative minima.

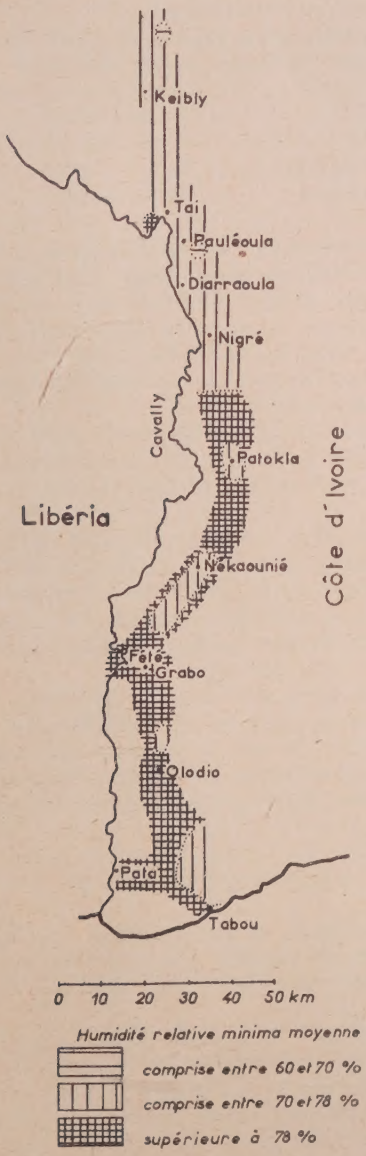
Le tableau de correspondance suivant a été établi antérieurement (Chevaugeon, 1956) entre l'humidité relative minima moyenne et l'indice d'infection log. *C. caribaea/C. henningsii.*

$\log \frac{C.\ henningsii}{C.\ caribaea}$	Humidité relative minima moyenne
aucun *Cercospora*	inférieure à 45 %
C. henningsii seul	comprise entre 45 et 60 %
indice compris entre — 3 et 0	comprise entre 60 et 70 %
indice compris entre 0 et 2	comprise entre 70 et 78 %
indice supérieur à 2	supérieure à 78 %

Une température maxima moyenne supérieure à 35° C interdit la multiplication de *C. caribaea,* tandis que *C. henningsii* survit jusqu'à 42° C.

Les 28 relevés établis dans les plantations de manioc permettent donc de dresser le croquis ci-contre.

C. caribaea Chupp et Cif. est partout présent; la température n'a donc nulle part été supérieure à 35° C au cours des deux mois précédent le relevé : les plus fortes températures enregistrées ont été de


Keibly
Tai
Pauléoula
Diarraoula
Nigré
Cavally
Patokia
Libéria
Côte d'Ivoire
Nékaounié
Fété
Grabo
Olodio
Pata
Tabou
0 10 20 30 40 50 km
Humidité relative minima moyenne
comprise entre 60 et 70 %
comprise entre 70 et 78 %
supérieure à 78 %

30°5 en décembre 1954 et de 30° en janvier 1955 à Tabou, de 32°3 et de 30°8 pour les mêmes mois à Grabo.

Les deux postes météorologiques de Tabou et de Grabo sont également les seuls à faire des mesures d'hygrométrie :

	Décembre 1954		Janvier 1955	
Humidité relative	Tabou	Grabo	Tabou	Grabo
moyenne des maxima	98	97	97	96
moyenne des minima	79	79	79	77

Les indices d'infection du manioc sont en accord avec les valeurs obtenues dans ces stations, toutes deux situées dans la partie sud du bassin du Cavally, et les complètent plus au nord.

De la côte atlantique jusqu'à une ligne située au sud de Nigré, l'humidité relative minima a été très élevée : toujours supérieure à 78 % en forêt dense, elle ne s'abaisse que faiblement dans les zones largement défrichées.

Au nord de cette ligne, l'abattage de la forêt entraîne une diminution plus accentuée de l'humidité atmosphérique, mais les valeurs minima moyennes inférieures à 70 % n'apparaissent qu'au voisinage de Pauléoula.

La grande saison sèche est donc nettement plus marquée au nord qu'au sud de la région visitée. Ces variations de l'hygrométrie sont suffisantes pour influer sur la gravité des affections cryptogamiques : la rouille du caféier, commune au nord de Taï, disparaît rapidement au sud; au contraire, la cercosporiose du tabac ne devient grave que dans les régions les plus humides.

D'autres exemples apparaîtront au cours de ce mémoire lorsque nous examinerons successivement les maladies chez les plantes utiles des familles botaniques suivantes : Anonacées, Sterculiacées, Tiliacées, Malvacées, Euphorbiacées, Rubiacées, Rutacées, Légumineuses, Caricacées, Solanacées, Musacées, Palmiers et Graminées.

Anona muricata L.

Le corossol se développe remarquablement bien dans la région de Taï. On peut seulement signaler une affection des feuilles et une nécrose des rameaux, toutes deux sans influence réelle sur la production.

Les feuilles portent des taches de forme générale arrondie, ou allongée lorsqu'elles sont localisées aux marges des limbes, mais à contours un peu anguleux car la progression du parasite est arrêtée ou ralentie par les nervures. Grises, déprimées, ces taches sont limitées par une bordure brun foncé. En coupe, le limbe apparaît réduit aux deux épidermes et aux tissus conducteurs. Sur ces macules on

observe généralement deux parasites associés : *Cercospora anonaceae* Henn. et une espèce du genre *Colletotrichum* Corda.

Les conidiophores de *C. anonaceae* Henn., groupés en faisceaux de 5 à 30 éléments, sont brun roux, étroitement cloisonnés, à parois souvent variqueuses; longs de 125 à 216 μ, ils ont un diamètre sensiblement constant de la base au sommet et le plus souvent voisin de 3,5 μ. Les conidies sont fusoïdes à cylindriques, 3-7 septées, du même brun roux que les sporophores, et mesurent : 14,2 — 41,0 × 2,4 — 3,8 μ.

Les acervules qui accompagnent le *Cercospora anonaceae* Henn. sont nombreux, érumpents, noirs, circulaires ou allongés (45-210 × 42-180 μ) et abondamment couverts de soies (32-64 × 3,2-6,1 μ). Les spores sont hyalines, entières, cylindriques, exceptionnellement incurvées : 11,2-17,5 × 3,8-5,6 μ.

Cette Mélanconiale correspond à la diagnose du *Colletotrichum anonicola* Speg. (Myc. Argent. V, p. 406, in *Anal. Mus. Nac. Buenos Aires XX*, 1910), décrit sur *Anona Cherimolia* Mill., mais signalé par Deighton (1939) au Sierra Leone sur *Anona muricata* L.

Toutefois, aucun de ses caractères morphologiques ou biométriques ne le distingue du *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. dont la forme parfaite est *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr.

D'ailleurs, Small (1924) a effectué des inoculations croisées avec des souches de *Colletotrichum* isolées de l'*Anona muricata* L.; elles se sont révélées identiques à celles de *Colletotrichum* isolées du caféier, du théier, de l'avocatier, du vanillier, toutes reconnues pour être des formes conidiennes de *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr.

Les extrémités mortes des branchettes portent parfois *Eutypella heveae* Yates. Aucun *Eutypella* n'a été cité sur *A. muricata* L., mais sur *A. Cherimolia* Mill. il a été décrit en 1913 *Eutypella anonae* Torrend. qui diffère notamment de la présente espèce par les dimensions plus élevées de ses ascospores. Spegazzini (*Anal. Mus. Nac. Buenos-Aires*, t. XIX, p. 330, 1909) a décrit une forme *Anonae Cherimoliae* Speg. de l'*Eutypa ludibunda* Sacc. dont la diagnose est en tous points comparable à celle de la présente espèce.

Theobroma cacao L.

A l'exception de quelques plantations établies sur des îlots schisteux, l'ensemble des cacaoyères paraît subir des conditions de milieu défavorables et produit peu.

Aucun cas de virose n'a été décelé mais, par contre, les affections cryptogamiques sont nombreuses et graves, surtout au sud de Patokla. Dans la région de Grabo, les cas de pourriture blanche des racines, provoquée par *Leptoporus lignosus* (Kl.) Heim ex Pat., sont communs. Ce pourridié évolue lentement mais rien n'est entrepris pour limiter ses dommages, les carpophores ne sont même pas détruits et beaucoup de petites plantations anciennes sont en cours de disparition.

Les chancres du tronc sont également fréquents : l'écorce présente des craquelures selon les génératrices; elles débutent souvent au niveau d'un coussinet fructifère situé près du sol et peuvent s'étendre jusqu'aux branches maîtresses. Souvent, il en exsude une mucosité rougeâtre. De plus, un développement anormal de rejets au-dessous du chancre signale, de loin, les arbres atteints. Le liber est tué, mais le bois n'est pas profondément envahi et un tissu cicatriciel limite souvent l'extension en largeur de la nécrose, mais l'efficacité de cette réaction de défense paraît dépendre des conditions de milieu; dans la région de Taï, elle empêche plus rarement la mort du cacaoyer que dans les plantations sur schiste du cercle de Tabou.

Cette affection paraît identique à celle étudiée par Petch à Ceylan et attribuée par lui au *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl.

Cette même Pythiacée provoque la pourriture brune des cabosses, favorisée à l'extrême par l'excès de densité des plantations et par le défaut de ventilation dû au recru forestier qui n'est pas contrôlé, au développement de phanérogames épiphytes, ainsi qu'au défaut de soins aussi élémentaires que le ramassage et la destruction des cabosses malades. Les infections sont souvent très précoces : les jeunes cabosses sèchent et se momifient.

Au nord de Taï, l'avortement des cabosses est plus fréquemment lié à des troubles de la nutrition.

La pourriture des fruits est également provoquée par des attaques du *Trachysphaera fructigena* Tab. et Bunt. Elles sont en général plus tardives que celles du *P. palmivora,* mais leurs dommages ne sont pas moins graves car ce parasite entraîne la décomposition du péricarpe et altère les graines.

Sur les feuilles, on note seulement, en particulier à Pauléoula, de grandes plages marbrées, gris brun plus ou moins clair à brun jaune, sillonnées de lignes étroites, sinueuses, brun foncé, et entourées d'un halo jaune. Ces macules portent constamment des acervules lenticulaires, noirs, de 45 à 132 µ de diamètre, couverts de soies brun sombre, 2-3 septées, longues de 72 à 116 µ, larges de 3,6 à 6,2 µ à la base, lentement atténuées et éclaircies vers l'apex. Les spores sont ovoïdes ou cylindriques arrondies : 13,2-16,8 × 3,1-5,8 µ.

Cinq espèces du genre *Colletotrichum* Cda sont connues sur le cacaoyer :

Espèces	Organe attaqué	Spores	Soies
C. brachytrichum Del.	feuilles	10-13,5 × 3,3-3,75 µ	40 × 3,5 µ
C. Cradwickii Bancr.	cabosses	14-17 × 5 µ	70-100 × 4-6 µ
C. luxificum v.Hall et Dr.	cabosse et rameau	13-19 × 4,5 µ	50-120 × 3,5-4,5 µ
C. theobromae App. et Str.	cabosses	9-12 × 3-5 µ	60-75 × 3 µ
C. theobromicolum Del.	cabosses	15-18 × 4,5 µ	70 × 2,5 µ

Seul, *C. brachytrichum* Del. a été décrit sur les feuilles, mais, malgré une certaine analogie des symptômes, ses soies courtes et non cloisonnées et ses spores étroites le différencient de l'espèce observée dans le bassin du Cavally. *C. theobromae* App. et Str. possède également des spores plus courtes et plus étroites. Parmi les trois autres *Colletotrichum*, la distinction ne peut être faite que grâce aux dimensions des soies et seul *C. Cradwickii* Bancr. réunit tous les caractères de la présente espèce. Mais Baker, Crowdy et McKee (1940) n'ont pas noté de distinction entre *C. theobromicolum* Del., *C. luxificum* v. Hall et Dr., *C. Cradwickii* Bancr. et l'espèce polyphage *C. gloeosporioides* Penz.

Un essai d'accroissement des surfaces plantées en cacaoyers a été entrepris en 1954 dans le canton de Keibly. En pépinière, *Sclerotium bataticola* Taub. provoque le flétrissement d'une grande partie des plantules, qui, après leur mort, se couvrent des périthèces de l'*Hypomyces ipomoeae* (Halst.) Wr.

Cola nitida Chev.

Le colatier paraît rencontrer dans tout le bassin du Cavally des conditions plus favorables que le cacaoyer. La seule affection notable est la maladie des filaments blancs due au développement des rhizomorphes du *Marasmius scandens* Massee. Elle est localisée à la moitié sud, plus humide, du bassin, et entraîne rarement une destruction importante du feuillage.

Triumfetta rhomboidea Jacq.

Cette plante textile n'est pas actuellement multipliée mais, à l'état spontané, elle n'héberge aucun parasite susceptible d'entraver sa culture. On note seulement une Méliole, *Meliola triumfettae* Stevens var. *vanderystii* Beeli qui salit les feuilles. La face supérieure du limbe porte des colonies brun noir, réticulées, de 1 à 2 mm. de diamètre, formées d'hyphes bruns, de 5 à 8 µ d'épaisseur, à ramifications opposées ou alternes. Les hyphopodies mucronées sont alternes ou opposées et mesurent 16-22 × 6-7,8 µ. Les hyphopodies capitées, plus

***

nombreuses, sont alternes, brunes et bicellulaires; leur cellule basale ne dépasse pas 9 µ de long; la cellule apicale sphérique à claviforme, parfois lobée, est un peu plus grande et atteint 10-17 × 9-14 µ.

Les périthèces mesurent jusqu'à 200 µ de diamètre. Ils portent de 1 à 7 soies brun foncé, tortueuses et enflées à l'apex, longues de 75 à 115 µ. Les spores, brunes, quadriseptées, cylindriques, avec des constrictions au niveau des cloisons, ont pour dimensions : 32,0-41,2 × 12,4-15,4 × 10,6-11,8 µ.

Le développement de cette Méliole est entravé par une Sphaeriacée hyperparasite. Son mycélium est recouvert et parfois envahi par des hyphes olive pâle ou hyalins, très ramifiés, larges de 1,5 à 3,2 µ, en relation avec des périthèces brillants, sphériques, olive foncé, atteignant jusqu'à 100 µ de diamètre. Des paraphyses, de 0,75 à 1,2 µ de large, accompagnent les jeunes asques. Les asques mûrs sont cylindriques-claviformes, subsessiles, à parois légèrement épaissies au sommet : 32-43 × 7,8-12,0 µ.

Les spores, au nombre de 8 par asque, sont irrégulièrement bisériées, hyalines, bi-cellulaires, fortement comprimées au niveau de la cloison; la cellule supérieure est plus courte et plus large que la cellule inférieure qui est parfois étirée en flamme de bougie : 7,2-11,4 × 2,4-3,7 µ.

Ces caractères morphologiques et biologiques sont ceux de *Dimerina patouillardii* Theissen (Fig. 1).

Gossypium.

Chaque village possède quelques pieds de cotonnier présentant en général un bon état végétatif. Toutefois, les capsules du *Gossypium arboreum* L. sont souvent atteintes de pourriture bactérienne (*Xanthomonas malvacearum* Dowson); *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr. var. *compactum* Wr. couvre les extrémités des rameaux âgés du *Gossypium hirsutum* Mill. et, surtout, est l'agent d'une coloration des fibres. Il apparaît à la suite de *Glomerella gossypii* (South.) Edg. qui entraîne plus souvent l'anthracnose des rameaux que celle des feuilles ou des capsules. A ce dernier champignon est associé *Phoma roumii* Fron dont les pycnides se développent sur les écorces crevassées et lacérées.

Hibiscus esculentus L.

Dans la région de Tabou, la nécrose des sommités est extrêmement commune. Sur les tiges âgées se développent des plaies chancreuses; sur les rameaux jeunes, la nécrose est généralisée.

Les organes atteints portent des acervules rosés, munis de quelques soies brunes, dont les spores mesurent 17,9 × 4,6 (11,9-21,4 × 3,2-5,6) µ. Des périthèces se rencontrent sur les plaies anciennes : 75-115 × 105-158 µ, ostiole proéminent; asques claviformes, 49-66 × 9,8-13,2 µ; ascospores hyalines, entières, courbes, à courbure dorsale plus prononcée que la courbure ventrale : 11,8-19,1 × 4,8-7,6 µ. Ces caractères

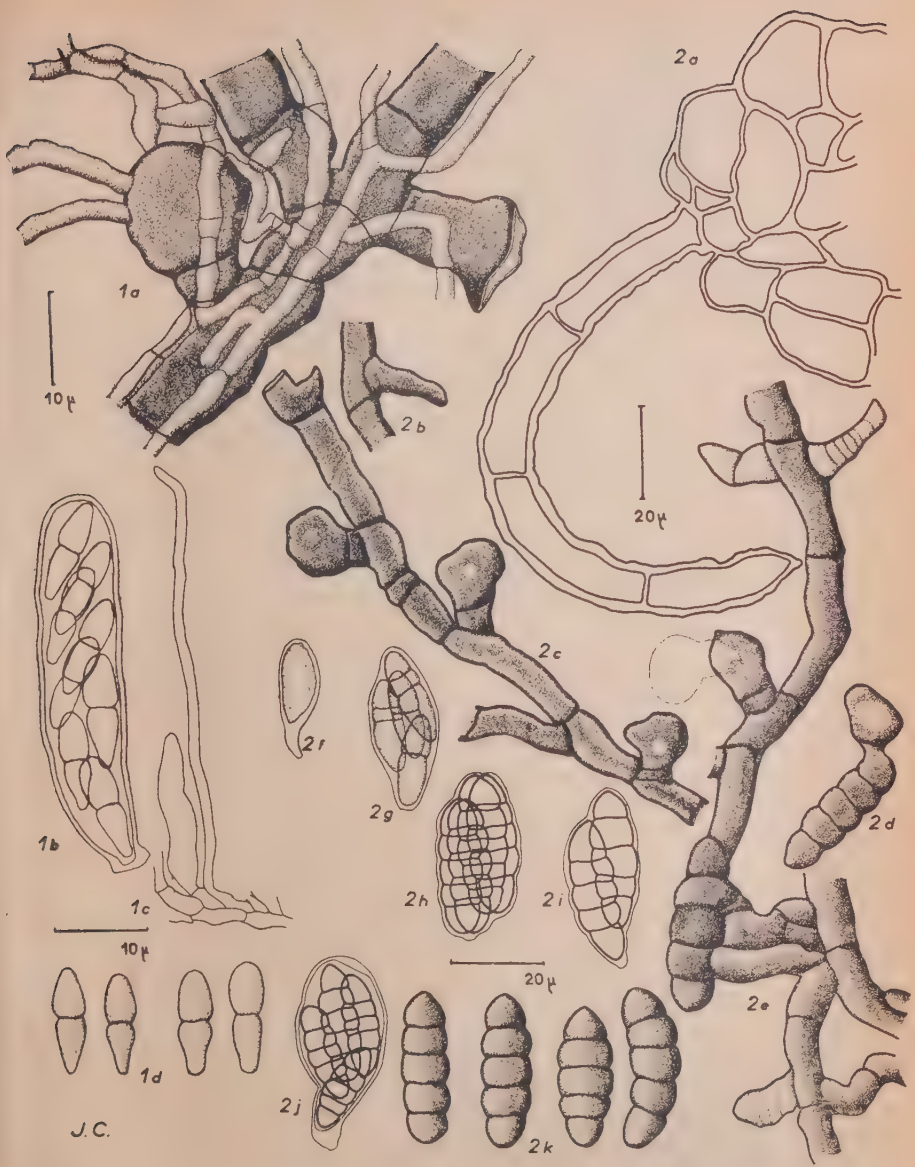


Fig. 1. — *Dimerina patouillardii* Theissen. — *a* : hyphes parasitant le mycélium de *Meliola triumfettae* Stev. var. *vanderystii* Beeli; *b* : asque; *c* : très jeune asque et paraphyse; *d* : ascospores.

Fig. 2. — *Meliola aciculosa* Winter. — *a* : soie et portion de paroi périthéciale; *b* : hyphopodie mucronée; *c* : hyphopodies capitées; *d, e* : germination d'ascospores; *f, g* : asques jeunes; *h, i, j* : asques proches de la maturité; *k* : ascospores.

sont ceux de *Colletotrichum gossypii* South. et de sa forme sexuée *Glomerella gossypii* (South.) Edg.

Tardivement, les tiges atteintes d'anthracnose sont envahies par *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub.

Choanephora cucurbitarum (B. et Rav.) Thaxt. attaque les fleurs qui flétrissent et les jeunes fruits qui pourrissent. Ces organes se couvrent d'un revêtement efflorescent blanc puis brun pourpre.

Cercospora malayensis Solh. et Stev. provoque l'apparition, sur les feuilles, de taches allongées, jaunes puis rousses, finalement brunes, qui débutent souvent à la marge du limbe et s'étendent en direction du centre de la feuille, sans posséder des limites bien nettes. Les tissus flétris tombent par temps sec.

Les conidiophores forment des touffes qui émergent à travers les stomates ou rompent l'épiderme. Ils sont droits ou flexueux, simples, brun olive à brun rougeâtre, longs de 35 à 240 µ et larges de 2,8 à 4,6 µ; dépourvus de cloison lorsqu'ils sont jeunes, ils sont divisés par 1 à 6 septa à l'état adulte. Le stroma fructifère, lâche, est formé d'hyphes pouvant atteindre 10 µ de large, eux-mêmes en relation avec un mycélium interne hyalin ou brun très pâle de 1,5 à 5,0 µ de diamètre. Conidies hyalines, aciculaires, plus larges à la base, 6-35 septées : 65-210 × 2,4-4,2 µ.

Les dommages ne sont pas appréciables car cette affection est rare. Plus fréquemment, surtout entre Patokla et Tabou, les feuilles sont couvertes, sur leur face supérieure, d'un entrelac noirâtre formé par les hyphes de *Meliola aciculosa* Winter (Fig. 2).

Les colonies de cette méliole ne dépassent pas 3 millimètres de diamètre mais elles sont nombreuses et envahissent généralement toute la surface foliaire. Les hyphes sont brun foncé, épais de 5,2 à 8,6 µ, septés, à ramifications opposées ou, plus souvent, alternes. Les hyphopodies capitées sont alternes, irrégulières, légèrement lobées, souvent recourbées vers l'hyphe porteur. La cellule apicale mesure de 13 à 21 µ de diamètre; la cellule basale est longue de 2,5 à 7,4 µ. Les hyphopodies mucronées, moins nombreuses, sont d'un brun plus clair et atteignent 13,2-18,9 × 5,4-7,8 µ. Les périthèces sont globuleux, asperulés, et ont un diamètre compris entre 65 et 158 µ. Trois à six soies naissent sur l'hémisphère sus-équatorial; elles sont brun opaque, courbées, brusquement atténuées à l'apex : 60-125 × 9,2-13,5 µ; leur paroi est irrégulièrement épaissie.

Le très jeune asque possède un pied bien marqué qui s'atténue et disparaît à mesure que les ascospores mûrissent. L'asque proche de la maturité mesure en moyenne 35,2 × 18 µ; sa paroi se désagrège avant la parfaite maturité des ascospores.

Les ascospores, au nombre de 2 ou 4 par asque, sont brunes, quadriseptées, et faiblement comprimées au niveau des cloisons : 29,8-38,2 × 9,6-14,2 µ.

Ricinus communis L.

La seule affection observée est l'anthracnose des feuilles, des sommités et des fruits.

Les feuilles présentent de grandes macules brunes avec des plages brun foncé et opaques et d'autres plages d'un brun jaune clair et presque translucides, bordées de brun noir. Elles sont arrêtées par les nervures. De très nombreux acervules, plus ou moins riches en soies, apparaissent à la face inférieure du limbe et surtout au-dessus des plus fines nervures. Leurs spores, ensemencées sur bouillon de papaye gélosé, donnent naissance à des cultures en tous points comparables à celles de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Hevea brasiliensis Muell. Arg.

La seule plantation existant dans cette région, à Olodio, n'est pas exploitée; il n'est donc pas possible d'observer les maladies des panneaux de saignée. Mais on peut craindre l'apparition du *Ceratocystis fimbriata* Ellis et Halstead présent dans l'Est de la Côte-d'Ivoire. Le sol sablo-argileux, avec un horizon caillouteux à très faible profondeur, est certainement responsable du développement très irrégulier des arbres. Toutefois, cette plantation présente un état sanitaire satisfaisant, elle est notamment exempte de *Corticium salmonicolor* B. et Br. Les seules cryptogames recueillis sont *Didymella oligospora* Sacc., *Helminthosporium heveae* Petch, *Colletotrichum heveae* Petch et *Gloeosporium albo-rubrum* Petch, mais les dommages ne sont pas importants.

A Taï, les quelques hévéas plantés en bordure de piste sont très fortement attaqués par *Colletotrichum heveae* Petch et *Glocosporium albo-rubrum* Petch. Les limbes parasités par le premier de ces micromycètes présentent des plages à contours irréguliers, sèches et friables, brun gris à gris franc, entourées d'une étroite bande brun pourpre et cernées d'un halo chlorotique. Les acervules sont répartis sans ordre sur le limbe mais avec une particulière abondance sur les plus grosses nervures incluses dans les taches. *Glocosporium albo-rubrum* Petch se développe sur les extrémités vertes des jeunes rameaux et les nécroses puis entraîne une défoliation importante.

Manihot utilissima Pohl.

C'est l'une des cultures vivrières de base dans le bassin du Cavally. Très souvent, lors de l'établissement de nouvelles caféières, il est planté immédiatement après l'abattage de la forêt. Cette pratique, excellente lorsque les sols sont riches, permet de déceler les agents de pourridié susceptibles d'être transmis des arbres de la forêt à la culture pérenne définitive. Dans la région de Tabou et dans celle de Keibly, plusieurs planteurs indigènes nous ont signalé l'intérêt de cette mesure; ils délimitent ainsi, dans leurs débroussements, les aires où le caféier ne peut être mis en place sans risque de maladies des racines.

Celles-ci sont nombreuses sur le manioc. Il faut citer surtout *Leptoporus lignosus*, *Corticium rolfsii* et *Sphaerostilbe repens*.

Leptoporus lignosus (Kl.) Heim ex Pat. (Fig. 4) ne provoque qu'exceptionnellement la mort des plants mais il rend inutilisables les racines que ses rhizomorphes atteignent. Celles-ci sont ridées, sèches, cassantes, à écorce facilement détachable; leur parenchyme amylifère est pénétré par des hyphes isolés qui peuvent former des masses importantes dans les cavités dues à la rétraction de ce tissu au cours de sa dessiccation.

Sphaerostilbe repens B. et Br. s'observe surtout dans les bas-fonds dont le sol, riche en matières organiques, est saturé d'eau. Les coussinets conidifères font saillie au-dessus des lenticelles des racines tubérisées. Ils sont en relation avec des cordons mycéliens coalescents qui forment un manchon sillonné dans le parenchyme sous-subéreux et envoient vers le centre de l'organe des palmettes lobées. Dans quelques cas d'attaques précoces, les boutures sont tuées avant d'avoir émis leurs racines de seconde formation.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi (Fig. 5) attaque les jeunes racines émises par les boutures puis le collet des plants plus âgés. Plus tard, il détruit les racines tubérisées. Ses sclérotes, sur les sols récemment défrichés et contenant encore des débris ligneux, peuvent couvrir des taches de plusieurs mètres carrés.

Les tiges destinées à la replantation sont partout envahies par ***Lasiodiplodia theobromae*** (Pat.) Griff. et Maub.

Hendersonula toruloidea Nattrass envahit les surfaces de coupe de ces tiges et s'étend dans le cambium et le liber, mais il n'est fréquent qu'au Nord de Taï.

Les racines récoltées sont sujettes à des fusarioses (*F. solani* var. *minus* et *F. javanicum*) et leurs sections sont parfois colorées en vert sombre par ***Cladosporium*** sp.

Les tiges sont peu sensibles aux affections cryptogamiques en cours de végétation. Par contre, les rameaux, le feuillage et les fruits sont sujets à l'anthracnose.

Au nord de Patokla, *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. f. sp. *manihotis* Chevaug. nécrose surtout les feuilles; au sud, il entraîne plus souvent la mort des branchettes. Les extrémités des rameaux sont ensuite envahies par *Heterosporium Luci* Chevau., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub., *Fusarium equiseti* (Cda) Sacc. var. *bullatum* (Sherb.) Wr., *Stilbum coffeae* Zimm., *Myiocopron manihoticolum* Chevaug., ***Stachybotrys*** cf. ***kampalensis*** Hansford.

Ce dernier champignon, plus commun sur les chancres des tiges, forme des touffes de conidiophores de 125 à 210 μ de long, larges de 9,8-14,4 μ à la base, qui est enflée, de 7,2 à 7,8 μ dans la région médiane, de 4,0 à 4,8 μ immédiatement sous l'apex, et de 6,0 à 7,3 μ à l'apex; leur coloration, olivacée, est plus intense à la base qu'au som-

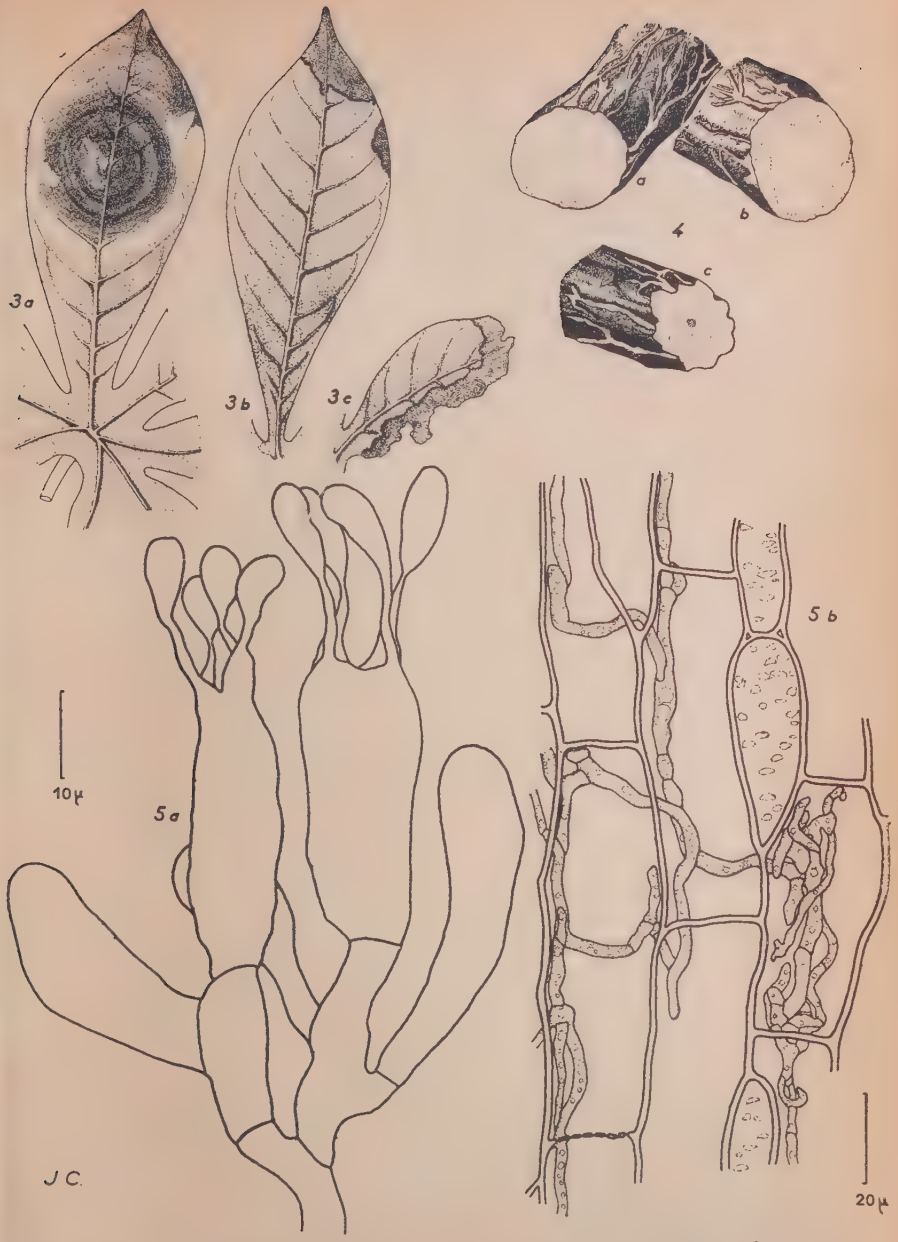


Fig. 3. — *Phyllosticta manihobae* Viegas. — *a*, *b*, *c* : aspect macroscopique.

Fig. 4. — *Leptoporus lignosus* (Kl.) Heim ex Pat. — *a*, *b*, *c* : phases successives de l'envahissement d'une racine tubérisée de manioc.

Fig. 5. — *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. — *a* : basides obtenues en culture pure sur farine de maïs gélosée, après 90 jours ; *b* : mycélium dans le parenchyme amylifère d'une racine de manioc tubérisée.

met. Les phialides, groupés en une couronne de 5 à 8 éléments, mesurent 10,0-14,3 × 5,5-6,7 μ. Les conidies, qui demeurent groupées en une tête muqueuse, sont cylindriques-arrondies ou ovoïdes, presque noires à maturité : 11,4-14,1 × 5,5-7,8 μ.

Tous les caractères biométriques sont ceux de *Stachybotrys kampalensis* Hansford mais Hansford a décrit cette espèce avec des spores verruqueuses. Or, celles de la présente collecte apparaissent bien verruqueuses en microscopie ordinaire mais les dispositifs à contraste de phase font apparaître une membrane externe lisse, hyaline et très réfringente, au-dessus d'une couche interne opaque et irrégulièrement épaissie.

Sur les feuilles, on note *Mycosphaerella helenae* Chevaug. surtout au nord de Taï, et les deux *Cercospora* communs dans les régions de forêt dense, mais *C. caribaea* Chupp et Ciferri rencontre les conditions les plus favorables à son extension au sud de Patokla tandis que *C. henningsii* Allescher est de plus en plus abondant à mesure qu'on s'éloigne vers le nord : à partir de Keibly, la majorité des macules provoquées par *C. caribaea* Chupp et Ciferri date de la saison des pluies précédente et les attaques portant sur des feuilles jeunes sont exceptionnelles.

De même, les ascomycètes foliicoles ectophytes sont abondants au sud de Patokla mais limités aux feuilles âgées dans les cantons de Taï et de Keibly et on ne les observe pas plus au nord. Ces champignons sont les mêmes que dans les autres régions de la Côte-d'Ivoire soumises au climat guinéen forestier : *Irenina entebbeensis* Hansford et Stevens et *Asterina manihotis* Sydow mais, fait nouveau, autour de Grabo, cette dernière espèce est intensément parasitée par *Phaeodimeriella parvula* (Cooke) Hansford.

Des hyphes hyalins à olive pâle, de 1,5 à 3 μ de diamètre, ramifiés, densément intriqués, enserrent le mycélium et les thyriothèques de leur hôte et les cimentent dans une sorte de croûte. Les périthèces de l'hyperparasite sont épars mais au contact d'un gros rameau mycélien et généralement près d'une thyriothèque. Ils sont sphériques, 97 (72-125) μ de diamètre, membranacés, brun foncé. Leur pore, apical, est rendu plus visible par l'orientation des cellules pariétales en une couronne d'éléments sensiblement parallèles et plus longs que larges. Les soies, souvent groupées autour de ce pore et toujours sur la demi-sphère supérieure, au nombre de 4 à 10 (6 en général) sont d'un brun opaque, sauf à l'apex, toujours courbées, souvent uncinées; longueur : 26-53 μ; la largeur, atteignant 7,6 μ au bulbe basal, s'atténue lentement jusqu'à l'apex qui est quelquefois obtus. Les asques, accompagnés de paraphyses filiformes, de 0,8 à 2,2 μ de diamètre, sont cylindriques-claviformes, arrondies mais non épaissies au sommet, sessiles ou subsessiles, octosporés : 37,5 (32-48) × 11,5 (9,0-12,8) μ; ascospores obscurément bisériées, ellipsoïdes-allongées,

brunes, uniseptées, à cellule supérieure un peu plus courte et un peu plus large que la cellule inférieure, 13,8 × 4,2 (11,6-15,4 × 3,7-4,9) μ.

Les pycnides, morphologiquement semblables aux périthèces, contiennent des conidies cylindriques, arrondies au sommet, tronquées au point d'insertion, non cloisonnées, d'un brun plus clair que celui des ascospores : 9,2-11,5 × 1,8-2,9 μ.

Dans les plantations établies sur les sables côtiers, *Phyllosticta manihobae* Viegas (Fig. 3) cause quelques dommages aux feuilles. Dans le canton de Keibly, les limbes portent parfois *Phomopsis manihot* (Speg.) Chevaug.

Les attaques cryptogamiques sur les fruits sont presque toujours la conséquence de l'anthracnose des rameaux. Les macules en cratère dues au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. f. sp. *manihotis* Chevaug. sont généralement envahies par *Haplographium manihoticola* Vincens.

La mosaïque a été introduite dans toutes les plantations de manioc, mais cette virose ne se manifeste généralement que par de faibles troubles foliaires.

Coffea sp.

Au *Coffea liberica* Bull., vulgarisé autrefois, viennent s'ajouter partout de nouvelles plantations de *Coffea canephora* Pierre, souvent de la variété *robusta*.

Les différences dans les listes de parasites de ces deux espèces sont en très grande partie dues aux différences d'âge des plantations, souvent très anciennes et négligées dans le cas du caféier libérien, jeunes et assez bien entretenues dans le cas du *robusta;* elles tiennent aussi au fait que les plantations de *liberica* sont surtout groupées dans le sud du bassin du Cavally où la saison sèche est peu prononcée.

Parasites	*robusta*	*liberica*
Trachysphaera fructigena Tab. et Bunt.	+	+
Hemileia vastatrix Berk. et Br.	0 à + + +	0
Marasmius equicrinus Mull.	0	+
Marasmius scandens Massee	0	+
Leptoporus lignosus (Kl.) Heim ex Pat.	0	+ +
Polyporus coffeae Wakef.	0	+
Rhytidhysterium rufulum (Sacc.) Petr.	+ +	+ +
Myiocopron ramicolum C. et M. Moreau	+ +	+ +
Eutypella coffeicola C. et M. Moreau	+	+
Meliola coffeae Hans.	+	+ +
Phyllosticta camoensis Del.	0	+
Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub.	+ + +	+ + +

Stilbum coffeae Zim.	+	+
Colletotrichum coffeanum Noack	+	+ + +
Rhinotrichum hemileiae Chevaug.	+	+
Verticillium hemileiae Bour.	+	+
Stachylidium sp.	+	0
Podoconis parva Hughes	+	0
Hermatomyces sphaericum (Sacc.) Hughes	+	0
Fusarium moniliforme Sheld.	+	+
Loranthus sp.	0	0
Solenangis scandens Schltr.	0	0

Trois points de la pathologie du caféier dans le bassin du Cavally sont à souligner.

Aucun cas de trachéomycose par *Fusarium xylarioides* Stey, n'a été reconnu avec certitude.

La rouille, partout présente au nord, disparaît brusquement au sud de Taï et le cercle de Tabou en était exempt en janvier 1955, à l'époque de notre enquête, malgré des conditions de milieu apparemment très favorables : humidité élevée de l'air, pluies légères, rosées, plantations touffues. Mais les cantons les plus atteints par la rouille sont également ceux où l'on note avec le plus de netteté des troubles de la nutrition.

Au nord de Diarraoula et jusqu'à proximité de Guiglo, avec la plus grande intensité autour de Keibly, les caféiers présentent des signes de désordres physiologiques. Le plus souvent, c'est un jaunissement d'abord internervaire, mais qui s'étend bientôt à tout le limbe, ne respectant que la nervure centrale. Cette coloration anormale est notée sur toutes les feuilles de tous les arbres d'une même plantation, ce qui la différencie de celle provoquée par les perforations du tronc par les borers. La teinte jaune vif n'est pas toujours uniforme : des plages, entre les nervures, virent souvent à l'orangé.

Moins fréquemment, la marge des limbes présente des nécroses brun rouge à brun violacé, limitées par une étroite bordure privée de chlorophylle. Les tissus morts ne portent aucun parasite.

Selon Loué (1955), le premier type de symptôme apparaîtrait à la suite d'une carence en Azote et le second serait lié à un défaut de Potassium. Ces déficiences sont également notées sur les palmiers à huile dans la même région.

Des maladies des racines et du collet ont été décelées dans les plantations âgées de *Coffea liberica* Bull. La pourriture blanche est due à *Leptoporus lignosus* (Kl.) Heim ex Pat. L'écorce se détache aisément; au-dessous, le bois subsiste seul lorsque l'attaque est avancée; il est mou, humide, en voie de pourriture; à ce stade, la défoliation et la mort de l'arbre surviennent brutalement, mais elles semblent ne se produire qu'après un grand nombre d'années, car si l'on peut

observer les rhizomorphes blanc jaunâtre et plats de ce champignon sur les caféiers de tous les âges, on ne note généralement de dégâts importants que dans les plantations établies depuis une vingtaine d'années. Les carpophores sont rares et n'apparaissent que sur les souches mortes depuis longtemps : consoles charnues, cassantes, brun rougeâtre bordées de blanc jaunâtre à la face supérieure, orangées à la face inférieure, de 4 à 10 centimètres de diamètre, toujours nombreuses sur un même support.

Polyporus coffeae Wakefield siège juste au-dessous du collet des caféiers et son manchon, souple, blanc sale teinté de jaune et de rouge à l'extérieur, selon la couleur des terrains, ne descend jamais très bas, conséquence directe de la très forte humidité du sol dans les plantations où il a été reconnu; aussi ses dégâts ne sont-ils qu'exceptionnellement apparents : quelques cas de jaunissements, mais jamais de flétrissure ou de chute du feuillage, comme cela se produit dans les régions plus sèches de la Côte-d'Ivoire, où les manchons enserrent les racines secondaires et même les radicelles.

La rouille du caféier *robusta* débute sur les feuilles par des taches isolées, circulaires ou ovales, de quelques millimètres de diamètre, qui, ordinairement, ne s'étendent que très peu; exceptionnellement, elles atteignent un centimètre dans leur plus grande dimension. Les faisceaux vasculaires les arrêtent parfois; leurs bords sont alors anguleux. Ces macules confluent rarement en plages continues. La partie de limbe atteinte se décolore, jaunit, brunit et cette dernière coloration apparaît à la face supérieure. Une auréole chlorotique subsiste autour de cette zone brunie.

Aucune extension de la rouille aux rameaux et aux fruits n'a été observée.

Le mycélium, très abondant, est formé d'hyphes cloisonnés, ramifiés, tortueux, intercellulaires, d'un diamètre irrégulier compris entre 2,8 et 7,0 μ. Il circule surtout dans le parenchyme lacuneux, et dans tous les sens, mais il s'insinue aussi entre les cellules du parenchyme palissadique. Dans le parenchyme lacuneux, il envoie de très nombreux suçoirs sphériques, ovalaires ou réniformes, qui mesurent : 7,0-8,4 × 4,5-7,0 μ.

Les gros éléments mycéliens qui comblent le fond des chambres sous-stomatiques envoient, à travers l'ostiole, de 5 à 30 stérigmates longs de 26 à 52 μ, épais de 2,0 à 2,8 μ et terminés chacun par une urédospore.

Les urédospores sont entières, claires, verruqueuses. Ces spores sont déformées par compression réciproque et elles ne possèdent pas d'aiguillons sur les surfaces en contact. Mais l'importance relative de leurs faces lisses et verruqueuses ainsi que leur forme dépendent de leur position dans le sore. Beaucoup sont en quartier d'orange, mais celles qui se trouvent au sommet du sore sont parfois presque libres : elles sont alors tronc-pyramidales ou piriformes. Dimensions : 26,7 × 18,4 (20,5-32,3 × 10,2-23,5) μ.

Sur les faces convexes, les ornements, aigus ou tronqués, de 1 à 3,2 μ de long, sont en nombre très variable; parfois volumineux et peu nombreux, ils rappellent ceux de *l'Hemileia coffeicola* Maubl. et Rog., mais le plus souvent, ils sont en très grand nombre et forment une bande très dense à la limite des plages lisses et ornées.

Les téleutospores n'ont pas été observés, mais tous les caractères sont ceux de l'*Hemileia vastatrix* B. et Br. (Fig. 6).

A Taï, les sores de cette Urédinée sont souvent couverts d'un revêtement d'hyphes hyalins. Ces hyphes, mêlés aux urédospores et en parasitant un grand nombre, donnent naissance à des conidiophores verticillés dont les rameaux secondaires qui ont la valeur de phialides, se terminent par une conidie acrogène, hyaline, cylindrique-arrondie, de 3,5-5,9 × 1,4-2,2 μ. La morphologie et la biométrie sont en accord avec la diagnose de *Verticillium hemileiae* Bouriquet. (Fig. 8).

Se développant seul aux dépens de la rouille, *V. hemileiae* Bour. forme un gazon duveteux ou un feutrage lâche. Mais le revêtement blanc est parfois plus dense, plus étroitement appliqué sur le sore : au premier hyperparasite est alors associé un autre hyphomycète du genre *Rhinotrichum* Cda. (Fig. 7).

Ce *Rhinotrichum* n'apparaît jamais seul mais il pousse la destruction des urédospores plus loin que le *V. hemileiae* Bour. : elles sont réduites à leur paroi qui, très souvent, perd sa forme primitive en se recroquevillant. Son mycélium, à l'intérieur des spores de la rouille, est plus gros que celui du *Verticillium* : 1,4-5,2 μ de diamètre. Le mycélium libre, hyalin et cloisonné, de 1,6 à 3,3 μ d'épaisseur, porte des conidiophores de même diamètre et de même structure, longs de 9 à 37 μ et non ramifiés. Les conidies sont émises isolément, au sommet du conidiophore et portées par un très court stérigmate; elles sont peu à peu rejetées sur le côté par les spores de nouvelle formation.

Ces conidies sont hyalines, entières, lisses, arrondies au sommet, effilées à la base et souvent recourbées en cornue : 1,8-3,8 × 1,3-2,2 μ. Après leur détachement, les stérigmates demeurent en place et le conidiophore présente l'aspect d'une râpe.

Mais cette morphologie simple est fréquemment troublée, peut-être sous l'effet de variations des facteurs physiques dans le feuillage du caféier et des conditions de nutrition dans les urédosores en concurrence ou en association avec *V. hemileiae* Bour. Le conidiophore peut cesser d'émettre des conidies et se prolonger par une partie stérile, ou se cloisonner et se ramifier; la ramification peut porter ou non des conidies. Les sporophores ne sont plus alors nettement différenciés et les spores paraissent portées par des hyphes ordinaires en des points quelconques de leur trajet.

Ce champignon appartient aux Conidiosporés Sporotrichés, au sens de Langeron. D'autres *Rhinotrichum*, morphologiquement différents, se développent sur des micromycètes, notamment *R. griseo-roseum*

Fig. 6. — *Hemileia vastatrix* Berk. et Br. — *a* : coupe transversale dans un limbe parasité; *b* : coupe au niveau d'un stomate; *c* : suçoirs; *d* : urédospores.

Marchionatto sur *Cercospora capsici* H. et W. et *R. alterosum* Viegas sur *Meliola* sp. Nous proposons donc le nom de *Rhinotrichum hemileiae* nov. sp. (1).

A l'exception de la rouille, les caféiers ne souffrent pas de maladies foliaires graves.

Dans le canton de Keibly, les feuilles âgées du *Coffea liberica* Bull. présentent des macules ou des plages grises, plus claires à la périphérie, à limites très nettes et sans halo chlorotique. Des pycnides, réparties sans ordre, de 60 à 112 µ de diamètre, à peu près sphériques, s'ouvrent, à la face supérieure, par un ostiole de 8 à 12 µ. Les spores, hyalines, entières, ovoïdes, mesurent : 3,1 × 1,8 (2,6-4,4 × 1,6-2,2) µ.

L'absence de poils autour de l'ostiole distingue ce micromycète du *Phyllosticta coffeicola* Del. *P. coffeicola* Speg. possède des pycnides plus volumineuses. Parmi les autres espèces du genre décrite sur les caféiers, ce champignon se différencie de *P. usteri* Speg. et de *P. coffeicida* Speg. par ses spores plus courtes, mais il paraît identique au *P. camoensis* Del. décrit sur un caféier sauvage du Gabon.

Colletotrichum coffeanum Noack forme des taches foliaires internervaires brun grisâtre, mais provoque surtout le desséchement des extrémités des rameaux et l'avortement des cerises jeunes.

Ses acervules, lenticulaires ou allongés, 139 × 168 (73-180 × 108-240) µ, peuvent atteindre 370 µ selon leur plus grand axe, en culture pure. Ils sont rosés lorsque les soies sont très peu nombreuses, en particulier sur les cerises mais ils noircissent lorsque le nombre des soies augmente.

Ses soies sont brunes à brun noirâtre, cloisonnées à la base et naissent au niveau des sporophores; elles sont longues de 70 (51-89) µ; à peu près cylindriques, (3,2-6,0 µ), elles sont enflées à la base (3,6-7,2 µ) et brusquement adoucies au sommet (1,1-4,0 µ).

Les sporophores, 20,2 × 4,3 (14,7-25,8 × 3,6-5,2) µ, portent chacun une spore entière, hyaline, ovoïde, qui mesure : 13,9 × 4,4 (10,8-17,3 × 3,6-5,8) µ.

Par ses caractères morphologiques et biométriques, la forme dépourvue de soie ne peut être distinguée du *Gloeosporium coffeanum* Del. ou du *Gloeosporium coffeicola* (Henn.) Wr. Ses dimensions sont également semblables à celles du *G. coffeicolum* Tassi et du *G. coffeicola* Tassi var. *ramicola* Frag.

De même, la forme pourvue de soies est indistinguable du *Colletotrichum incarnatum* Zim.

---

(1) *Rhinotrichum hemileiae* nov. sp. — Hyphes internes hyalins, 1,4-5,2 µ de diamètre; hyphes libres hyalins, 1,6-3,3 µ de diamètre, ramifiés, portant des conidiophores de même diamètre, simples, longs de 9 à 37 µ, couverts de courts stérigmates; conidies acrogènes, entières, lisses, arrondies au sommet, effilées à la base et souvent recourbées : 1,8-3,8 × 1,3-2,2 µ.

Hab. — Hyperparasite dans les urédospores de l'*Hemileia vastatrix* B. et Br., Taï (Côte d'Ivoire).

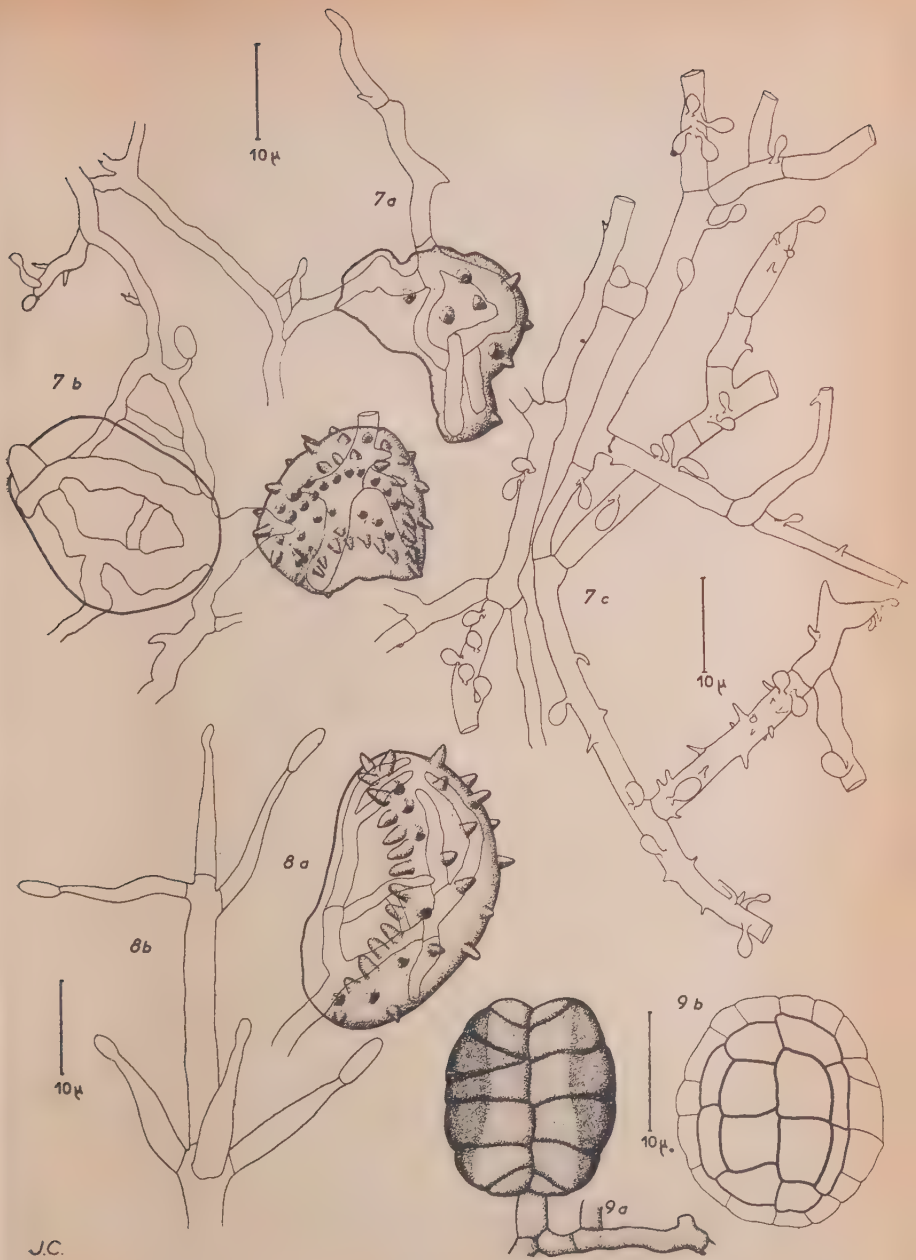


Fig. 7. — *Rhinotrichum hemileiae* nov. sp. — *a*. *b* : mycélium parasitant des urédospores d'*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.; *c* : conidiophores et conidies.

Fig. 8. — *Verticillium hemileiae* Bouriquet. — *a* : mycélium parasitant une urédospore; *b* : conidiophore et conidies.

Fig. 9. — *Hermatomyces sphaericum* (Sacc.) Hughes. — *a* : sporophore et dictyospore; *c* : coupe schématique d'une spore.

Sur les rameaux morts d'anthracnose, on recueille également : *Myiocopron ramicolum* C. et M. Moreau, *Rhytidhysterium rufulum* (Sacc.) Petr., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub., *Stilbum coffeae* Zim., *Fusarium moniliforme* Sheld., *Hermatomyces sphaericum* (Sacc.) Hughes et une espèce du genre *Podoconis* Boedijn.

Hermatomyces sphaericum (Sacc.) Hughes (Fig. 9) couvre les rameaux d'un duvet brun grisâtre formé d'hyphes brun jaune clair, ramifiés, anastomosés, fréquemment septés, noueux, de 1,4 à 3,4 µ de diamètre. Ce duvet entoure des plages fertiles formées de conidiophores différenciés sur le mycélium externe et de conidies.

Les conidiophores sont très courts, peu différents des hyphes stériles : 4,6 × 2,9 µ. Ils portent à leur sommet une dictyospore brun noir opaque, comportant typiquement 56 cellules : 8 cellules centrales noires, entourées de 16 cellules brun noir, elles-mêmes protégées par une enveloppe de 32 cellules plus claires et très aplaties. Les spores observées n'étaient qu'exceptionnellement parvenues à maturité; très souvent, l'enveloppe externe claire faisait défaut, ce qui est à l'origine de la faiblesse des dimensions observées, moindres que celles de Hughes pour la même espèce recueillie en Gold Coast : 23,1 × 20,7 (20,0-25,1 × 16,1-23,6) µ au lieu de : 26-31 × 25-30 × 20-25 µ.

H. sphaericum (Sacc.) Hughes ne semble pas avoir été décrit sur le caféier. Une espèce voisine, *H. tucumanensis* Speg. a été reconnue sur *Coffea liberica* Bull. au Sierra-Leone, mais la présente espèce s'en distingue par ses spores sphériques et non lenticulaires et par l'absence d'hyphes stériles dressés entre les conidies.

L'espèce du genre *Podoconis* Boedijn forme des colonies brun noir à la surface des rameaux. Le mycélium interne, brun clair, ramifié, de 1,2 à 2,6 µ de diamètre, donne naissance à des conidiophores bruns, septés, simples, 36-142 × 3,1-4,5 µ qui portent chacun une conidie en position apicale.

Les spores, toujours tri-septées, sont obclaviformes, à sommet adouci, à base turbinée, et présentent la trace nette de leur insertion. La cellule basale est enflée et beaucoup plus longue que les autres. Les deux cellules inférieures sont d'un brun foncé mais non opaque; la troisième cellule est souvent plus claire et la cellule supérieure est presque hyaline. Mais la différence de coloration entre les deux cellules basales et la troisièmee est toujours beaucoup moins nette que chez *Podoconis bicolor* Hughes, dont la présente espèce se distingue encore par ses dimensions : 23,4 × 7,4 (20,0-31,1 × 4,7-8,8) µ au lieu de 39-51 × 11-12 µ. Elle ne se différencie du *P. parva* Hughes que par son cloisonnement : 4 (3-5) cloisons et non pas constamment trois cloisons.

Citrus sp.

L'anthracnose est commune à toutes les espèces du genre *Citrus* cultivées dans le bassin du Cavally : citronnier, oranger et mandarinier. *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. attaque surtout les feuilles mais il entraîne parfois aussi le dessèchement des rameaux.

Sur les extrémités mortes des branchettes du *Citrus aurantifolia* (Christ.) Swingle, il est suivi par *Periconia byssoides* Pers. ex Schweinitz, *Rhytidhysterium rufulum* (Sacc.) Petr. et *Podoconis flagellata* Hughes.

Podoconis flagellata Hughes forme sur les rameaux morts des touffes ou des plages d'un noir mat constituées par des hyphes externes brun clair, ramifiés, étroitement cloisonnés, de diamètre pouvant atteindre 11,5 µ, et surtout par des conidiophores brun sombre, simples, septés, mesurant en moyenne 165 × 6,0 µ.

Les conidies se différencient isolément au sommet du conidiophore. Sur nos échantillons, elles possèdent de 4 à 7 cloisons. Leur base, d'un brun foncé, formée par une cellule de plus grande dimension que les cellules supérieures, est en forme de toupie, tandis que l'apex est longuement atténué et progressivement éclairci. Les variations de dimensions de ces spores sont plus faibles mais comprises dans les limites indiquées par Hughes : 64,5-93,0 × 10,5-12,0 µ au lieu de 50-105 × 9,5-12 µ.

Plus redoutable que l'anthracnose est la présence du *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson sur les feuilles et les rameaux du *Citrus aurantifolia* (Christ.) Swingle.

L'affection débute sur les feuilles par des taches arrondies, huileuses, légèrement proéminentes. Ces taches s'accroissent en continuant à soulever l'épiderme qui se déchire lorsqu'elles atteignent de 3 à 5 millimètres de diamètre. Les lésions anciennes apparaissent brun foncé, liégeuses, déprimées en cratère au centre; elles sont entourées d'un halo jaune translucide. Sur les rameaux, ces chancres sont de forme plus irrégulière.

Les échantillons recueillis dans la partie sud du bassin du Cavally, plus humide, portaient tous des exsudats bactériens formés de bâtonnets de 1,5-2 × 0,5-0,7 µ, tandis que ceux récoltés plus au nord ne portaient plus que des amas de bactéries peu volumineux retenues dans les anfractuosités de ces plaies chancreuses.

Arachis hypogea L.

Les cultures de case du village de Taï sont mises en place sur un terrain en pente, sablonneux dans sa partie haute, limoneux au voisinage d'un marigot. Dans la partie basse, les arachides ont souffert à la levée et aux premiers stades de leur croissance, en fin de saison des pluies; des pieds isolés meurent sous les attaques de *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.

*****

Cercospora personata (B. et C.) Ell. et Ev. ne provoque pas de dommages très considérables car les taches sont peu nombreuses sur chaque foliole; les dégâts ne deviennent appréciables que par association du *C. personata* (B. et C.) Ell. et Ev. avec le *Colletotrichum Mangenoti* Chevaug. : la destruction des folioles peut alors être totale.

Mais ces arachides ne semblent plus devoir être ultérieurement sujettes à des épiphyties graves, le climat de saison sèche ne se prêtant plus à l'extension des parasites observés.

Carica papaya L.

Quelques cas de pourriture des racines et du collet ont été observés dans des bas-fonds très humides (Pata, Nékaounié); ces organes subissent une décomposition molle à laquelle ne résistent que les faisceaux de sclérenchyme et les vaisseaux. La destruction des organes souterrains entraîne un flétrissement général de la couronne foliaire.

Dans les tissus récemment envahis, on note un mycélium inter et intracellulaire, ramifié, non cloisonné, de 2,8 à 7,2 µ de diamètre, variqueux. Sur le trajet de ces hyphes ou à leurs extrémités libres se développent des sporanges globuleux de 30 µ de diamètre moyen, contenant de 20 à 35 zoospores. Ces caractères sont ceux d'une espèce du genre *Pythium*.

Les feuilles basses portent des lésions nécrotiques brun grisâtre, bordées de brun, d'un diamètre souvent voisin d'un centimètre. Sur ces macules apparaissent des conidiophores bruns, simples, isolés ou en groupe de quelques éléments, enflés à la base et, plus légèrement, à l'apex. Longs de 210 à 460 µ, et larges de 6,0 à 7,8 µ, ils portent des conidies acrogènes pâles, claviformes, cloisonnées 5 à 7 fois et mesurant : 45-119 × 15-22 µ. Les symptômes et les caractères morphologiques du champignon sont ceux de l'*Helminthosporium papayae* Syd.

Les feuilles, les rameaux florifères, les fleurs et les fruits sont attaqués par *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Les grandes plages nécrosées et brunâtres des feuilles portent des acervules érumpents de 80 à 170 µ de diamètre, couverts ou non de soies brun noirâtre (45-92 × 4,2-6,6 µ), effilées, droites ou flexueuses, pourvues d'une à trois cloisons dans leur moitié inférieure; les conidiophores hyalins, longs de 9,0 à 18,9 µ, portent des conidies apicales entières, ovoïdes ou cylindriques, parfois légèrement réniformes, de 11,1-19,8 × 3,8-5,9 µ.

Les mêmes fructifications sont notées sur les rameaux florifères flétris et, surtout, sur les fruits. Ces fruits, le plus souvent proches de la maturité, présentent des dépressions circulaires molles, zonées, gris beige, tranchant sur les parties saines encore vertes. Sous ces dépressions molles, la pulpe est translucide puis brune. La pourriture peut atteindre la totalité des fruits.

Nicotiana rustica L.

Dans les terrains les plus humides, et surtout entre Grabo et Nékaounié, les feuilles de tabac sont rendues inutilisables par *Cercospora nicotianae* Ell. et Ev. Les macules, blanc jaunâtre, parcheminées, bordées de brun, sont de très faibles dimensions, ne dépassant pas 5 millimètres de diamètre, mais elles sont extrêmement nombreuses.

Plus grave encore est la présence du *Fusarium oxysporum* Schl. var. *nicotianae* John. dans les plantations établies sur des sols lourds ou mal drainés : un flétrissement brutal fait suite au développement de chancres bruns près du collet.

Solanum anomalum Thonn.

Dans tout le bassin du Cavally, on observe un avortement des fruits de cette aubergine, tout à fait analogue à celui qui a été décrit sur les piments en basse Côte-d'Ivoire (Chevaugeon, 1951).

A Taï, le dommage débute par une nécrose des pièces florales si l'attaque est précoce, ou si l'attaque est plus tardive, par l'apparition de taches déprimées sur les jeunes fruits qui bientôt pourrissent totalement.

Au sud de Taï, où le milieu est plus humide, il y a flétrissement de toute la sommité et le champignon recouvre rameaux et feuilles d'un revêtement mycélien blanc rosâtre. Les isolements en culture pure fournissent constamment *Fusarium semitectum* Berk. et Rav. var. *majus* Wr. Ce *Fusarium* a été antérieurement signalé sur l'aubergine, par Deighton (1937), au Sierra-Leone.

Lycopersicon esculentum Mill.

Le seul parasite observé partout est *Helminthosporium lycopersici* Maub. et Rog. dont les dégâts se limitent habituellement à quelques taches rondes, blanches, bordées de brun, de très petites dimensions. Dans quelques cas les macules, nombreuses entraînent le dessèchement total de la feuille qui tombe.

Dans la région de Taï, *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chest. attaque les fruits peu avant leur maturité et altère leur chair.

Musa sp.

Les divers bananiers rencontrent des conditions favorables dans le bassin du Cavally. On note seulement, et uniquement sur les feuilles âgées, *Cordana musae* (Zimm.) Höhn., dont les grandes taches ovalaires sont parfois envahies par *Periconia minutissima* Cda.

Elaeis guineensis Jacq.

En dehors des carences en Potassium et en Azote, on ne peut signaler qu'une affection foliaire de peu d'importance, provoquée par *Pestalozzia palmarum* Cke et Grev.; *Meliola elaeis* Stev. revêt les palmes d'une croûte fuligineuse mais ne provoque pas de dégâts.

Les symptômes de carence ont été relevés dans les mêmes régions que ceux du caféier précédemment décrits. Les feuilles présentent un jaunissement prononcé auquel se superposent des désordres de trois types : brunissement de l'extrémité et de la marge des limbes, petites taches jaune orange ou brun rouge, éparses et formant moucheture, plages sèches et grises; l'épiderme s'excorie puis les parties desséchées se brisent et la palme prend un aspect déguenillé. Les tissus du rachis se désorganisent progressivement, du sommet vers la base.

Aucune trace d'attaque par des insectes n'a été décelée et les zones brunes ou les mouchetures sont, au début de leur développement, exemptes de tout champignon. Les plages grises présentent de très nombreuses fructifications de *Cycloschizon* (*Hysterostomella*) *elaeicolum* (Maub.) Arnaud; on peut encore observer des acervules de *Pestalozzia palmarum* Cke et des conidies d'un *Curvularia* du groupe *maculans*.

Thompson a montré dès 1947 que de jeunes palmiers à huile, croissant dans des solutions nutritives sans Azote, présentent un jaunissement et que, sans Potassium, le jaunissement est accompagné d'un desséchement brun des extrémités des feuilles.

Ce même aspect des palmiers a été noté dans la palmeraie expérimentale de Dabou et il a été corrigé par apport de Potassium.

Oryza sativa L.

La seule affection actuellement à redouter en riziculture est la brûlure dont l'agent, *Cochliobolus miyabeanus* (Ito et Kuribay.) Drechsler, n'a été reconnu que sous sa forme conidienne, *Helminthosporium oryzae* Br. de H.

Les symptômes foliaires sont ceux que l'on note partout: jeunes taches brun rougeâtre foncé, taches plus anciennes à centre grisâtre auréolé de brun rougeâtre, parfois coalescentes en grandes macules irrégulières. L'extension de la maladie aux glumes et aux grains n'est pas rare mais elle ne détruit qu'une faible partie de la récolte et la localisation la plus redoutable, aux nœuds et aux panicules qui brunissent, sèchent et cassent, n'a jamais été notée.

L'humidité élevée en permanence réduit la source d'infection constituée par les chaumes et les autres résidus infectés laissés sur place après la récolte, mais il est hors de doute qu'en cas d'extension de la riziculture de l'échelle familiale à l'échelle industrielle, il sera nécessaire d'effectuer la désinfection interne des semences pour limiter les dégâts dus à la brûlure et empêcher la fonte des plantules.

Saccharum officinarum L.

Aucune des mycoses graves ou des viroses auxquelles est sujette la canne à sucre n'a été décelée. *Leptosphaeria sacchari* Br. de H. (non Speg.) est présent partout; toutefois, ses macules, rouges ou brunâtres,

puis jaunes ou grises bordées de brun ou de rouge, n'apparaissent que sur les feuilles basses ou âgées.

Mais il n'existe pas actuellement de véritables plantations de canne et des quelques pieds très dispersés qui ont été examinés, on ne peut tirer de conclusion sur l'avenir de cette culture du point de vue sanitaire.

Zea mays L.

Helminthosporium maydis Nisik. et Miyake fait, autour de Tabou, de légers dégâts sur les maïs semés tardivement. Les limbes atteints portent de nombreuses taches allongées, de 10 × 4 mm. en général, à centre gris entouré de brun pourpre. Les tiges ne sont pas touchées par cette maladie.

Phyllosticta zeae Stout accompagne souvent l'helminthosporiose.

Entre Grabo et Fété, les gaines et les limbes présentent, toujours sur leurs marges, des bandes nécrosées très allongées, dépassant parfois 25 cm. de long, étroites, n'atteignant jamais plus de 25 mm. de large, et plus souvent localisées à la base du limbe qu'à son apex. Ces plages sont d'un vert grisâtre au début mais elles virent bientôt au jaune plus ou moins gris; elles sont parcourues par une à trois lignes concentriques gris souris, gris brun ou marron clair et limitées, du côté opposé à la marge, par une étroite ligne brun pourpre à pourpre noirâtre; aucun halo chlorotique n'entoure ces macules.

Sur une nervure, ou à son voisinage immédiat, se développent quelques très petits carpophores d'une espèce du genre *Marasmius* : pied blanchâtre, 0,5-0,9 × 0,2 mm., chapeau orangé clair, de 0,8 mm. de diamètre, muni de 4 lames concolores qui lui donnent une forme quadrangulaire.

Bunting (1928) a décrit une affection des feuilles du maïs par un Marasme; les symptômes, grandes plages zonées et brunes, paraissent proches de ceux observés ici, mais Bunting rapproche le champignon qu'il décrit du *Marasmius scandens* Massee; or, nous n'avons jamais observé les rhizomorphes caractéristiques de cette espèce ni aucune formation mycélienne externe.

La rouille du maïs ne présente aucune gravité dans le bassin du Cavally. Absente dans le Sud, elle n'a été décelée qu'autour de Grabo. Les champs de maïs y constituent des enclaves dans la forêt secondaire et il n'y a pratiquement aucun échange entre ce canton géographiquement très isolé et le reste de la Côte-d'Ivoire où les dégâts sont importants depuis plusieurs années. Et cependant, l'agent de cette rouille est le même que partout ailleurs : *Puccinia polysora* Underwood.

Cette détermination est fondée sur la morphologie des urédospores, légèrement elliptiques, et sur des mesures effectuées sur 200 spores : 27,4 × 20,5 (19,1-33,8 × 16,1-29,4) μ.

Le rapport longueur/largeur est égal à 1,35, valeur très voisine de celle indiquée par Luc (1952) pour l'ensemble de l'A. O. F. (1,37) et nettement inférieure à celle calculée par le même auteur pour *Puccinia maydis* Bereng. (= *P. sorghi* Schw.).

Le fait qu'on observe, dans cette zone presque totalement privée de voie d'échange avec l'extérieur, *P. polysora* Under. et non pas *P. maydis* Bereng., parasite dont on a parfois admis la disparition récente à la suite de l'introduction de *P. polysora* Under., contredit l'hypothèse d'une introduction par l'homme. Plus de 100 km. de forêt dense dépourvue de piste, isolent Grabo de l'Est. A l'Ouest, la frontière libérienne constitue un autre obstacle. Vers le Nord, la route n'est carossable que pendant la grande saison sèche et elle n'est empruntée que par un seul commerçant. Au Sud, la rouille dite américaine du maïs est absente de la région de Tabou, port par lequel aurait pu s'effectuer son introduction et seul centre d'échange à partir duquel elle aurait pu être répandue par l'homme.

L'introduction naturelle de *Puccinia polysora* Under. dans le canton de Grabo aurait pu être assurée par les vents. Mais on se heurte, dans ce cas encore, à une impossibilité car les vents dominants soufflent du secteur Sud : 76 % des enregistrements de vitesse supérieure à 5 km./heure. Or, la rouille n'a pas été notée au Sud.

D'autre part, le caractère bénin des dommages ne permet pas de penser que le maïs subit autour de Grabo les attaques de la race virulente de *P. polysora* Under. qui s'est répandue depuis 1949 dans les cercles dont les moyens de communication sont plus développés et les échanges plus actifs.

On est donc conduit à admettre qu'on est en présence, à Grabo, d'une race de *P. polysora* Under. peu virulente et qui était la race prédominante en Côte-d'Ivoire avant 1949.

A l'origine de la grande épiphytie qui a ravagé les cultures africaines de maïs à partir de 1949-50, on peut encore supposer l'introduction en Afrique Occidentale d'une race de *P. polysora* Under. nouvelle et génératrice de dégâts plus graves que ceux de l'ancienne, mais à la lumière des faits observés dans le canton de Grabo, il semble légitime d'écarter l'hypothèse du remplacement d'une rouille cosmopolite, *Puccinia maydis* Bereng., par une autre espèce jusqu'ici cantonnée au continent américain.

L'originalité du bassin du Cavally au sein de la Côte-d'Ivoire forestière, du point de vue phytosanitaire, ne réside pas dans la présence de parasites qui lui seraient propres.

Des 82 organismes reconnus au cours de la présente enquête, 54 ont déjà été signalés dans d'autres régions. Les parasites hébergés par la

forêt et transmis aux plantes cultivées sont les mêmes que partout ailleurs; les agents de pourridié, passant de racine en racine, sont les mêmes Polypores, le même *Sphaerostilbe;* les parasites des organes aériens sont les mêmes Marasmes, les mêmes phanérogames.

Le même *Trachysphaera,* le même *Phytophthora,* attaquent les cabosses, le tronc du cacaoyer. La flétrissure et la cercosporiose du tabac, la fusariose et la bactériose du cotonnier, compromettent plus gravement qu'ailleurs ces cultures, mais seulement parce que les conditions de milieu sont plus défavorables à ces plantes.

Les anthracnoses sont peut-être un peu plus nombreuses car ce type d'affection y est observé pour la première fois sur le ricin, le gombo et l'hévéa, mais, comme ailleurs, elles ont presque toutes pour agents des Mélanconiales appartenant au groupe dont le stade sexué est *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. ou des espèces voisines, sinon identiques.

L'humidité très élevée de l'air dans le Sud du bassin favorise particulièrement les parasites ectophytes; par exemple, trois des Mélioles citées n'ont pas encore été observées dans les autres régions : *Meliola coffeae* Stev., *M. aciculosa* Wint., *M. triumfettae* Stev. var. *vanderystii* Beeli.

Le rôle joué par les hyperparasites, notamment *Phaeodimeriella parvula* (Cke) Hansf., *Verticillium hemileiae* Bour., *Rhinotrichum hemileiae* n. sp., est à souligner.

Plus originale est l'absence ou le peu d'importance de parasites ailleurs très nuisibles. Le bananier, le riz, le colatier, les agrumes, malgré la présence de *Xanthomonas citri* (Dowson) Hasse, l'hévéa, dans les sols profonds, et les caféiers cultivés soigneusement sont remarquablement sains. Il n'y a pas de trachéomycose ni de rouille du caféier au Sud de Taï, malgré les facteurs favorables, ni de gommose des agrumes et la rouille du maïs y est infiniment moins virulente que dans les autres régions.

Mais ces différences heureuses sont-elles définitivement acquises? Il ne le semble pas. Ces graves épiphyties, qui ont jusqu'ici épargné le bassin du Cavally, ont été introduites depuis peu d'années dans les Cercles de climat et de sols comparables mais d'économie plus active. Leur apparition est à craindre dans le Sud-Ouest de la Côte-d'Ivoire lorsqu'il sera appelé à une plus grande activité agricole, si une surveillance très stricte du matériel végétal importé n'est pas instaurée et si des brèches trop larges sont ouvertes dans la forêt dense qui seule, actuellement, assure une protection.

BIBLIOGRAPHIE

1. — Baker R. E. D., Crowdy S. H. et McKee R. K. — A Review of latent infections caused by *Colletotrichum gloeosporioides* and allied fungi. *Trop. Agriculture, Trin.*, XVII, 7, p. 128-132, 3 fig., 1940.
2. — Bunting R. H. — Fungi affecting Graminaceous plants of the Gold Coast. *Gold Coast Dept of Agric.*, Bull. 10, 51 p., 1928.
3. — Chevaugeon J. — Une fusariose du piment en Côte-d'Ivoire. *Revue de Mycologie*, supplément colonial, p. 81-86, 1951.
4. Chevaugeon J. — Recherches sur les maladies cryptogamiques du manioc (*Manihot utilissima* Pohl) en Afrique Occidentale. *Thèse Fac. Sci. Paris*, 205 p., 30 fig., 1956.
5. — Deighton F. C. — Mycological work. *Rep. Dept. Agric. S. Leone, 1936*, p. 44-46, 1937.
6. — Deighton F. C. — Mycological work. *Rep. Dept, Agric. S. Leone, 1938*, p. 64-66, 1939.
7. — Henry P., Cachan P. et Luc M. — Rapport de la mission « Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer » pour l'étude du maïs au Togo et au Dahomey, 72 p., 1952.
8. — Hughes S. J. — Fungi from the Gold Coast. I., 91 p., 32 fig., 1952.
9. — Hughes S. J. — Fungi from the Gold Coast. II, 104 p., 48 fig., 1953.
10. — Loue A. — Etude sur la nutrition minérale du caféier en Côte-d'Ivoire. *Centre de Recherches agronomiques de Bingerville, Bulletin spécial*, 69 p., 1955.
11. — Small W. — Annual Report of the Government Mycologist. *Ann. Rept. Dept. of Agric., Uganda, for the year ended 31 st December 1922*, p. 27-29, 1924.
12. — Resplandy R., Chevaugeon J., Delassus M. et Luc M. — Première liste annotée de champignons parasites de plantes cultivées en Côte-d'Ivoire. *Annales des Epiphyties*, 1, p. 1-61, 1954.
13. Thompson A. — Notes on plant diseases en 1940. *Malay. agric., J.*, XXIX, 6, p. 241-245, 1947.

(*Laboratoire de Phytopathologie, Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales, Adiopodoumé, Côte d'Ivoire*).

Maladies parasitaires des Ignames en Côte d'Ivoire

Par Pierre BAUDIN

L'igname est une des plus importantes cultures vivrières de la Côte-d'Ivoire. Son tubercule constitue la base de l'alimentation dans de nombreuses régions. La consommation est essentiellement familiale mais, cependant, 200 à 300.000 quintaux sont commercialisés chaque année et vont contribuer au ravitaillement des centres urbains, Abidjan en particulier.

La plus forte densité des surfaces cultivables consacrées à l'igname est notée en pays baoulé (cercles de Bouaké et de Dimbokro) et dans les régions limitrophes (Séguéla, Katiola, Bondoukou), c'est-à-dire dans la zone des savanes préforestières et dans celle des savanes soudanaises immédiatement contiguës à la forêt mésophile.

Dans les régions plus septentrionales, l'igname cède peu à peu la place au maïs puis au mil et au sorgho. En région méridionale l'igname, encore part importante des productions vivrières, n'est plus prédominante.

Dans la zone lagunaire sub-littorale, la faveur de l'igname semble croître bien que les conditions de milieu lui soient peu favorables; les terres, trop légères, sont rapidement lessivées; la pluviométrie, forte, et l'hygrométrie, très élevée, sont néfastes à la culture et favorisent le développement de nombreuses maladies cryptogamiques et bactériennes qui abaissent les rendements.

En général, l'igname vient en tête des rotations. Elle est plantée sur défrichement dans un terrain choisi soigneusement. Les années suivantes, le sol est livré à d'autres cultures, au coton, au mil et au sorgho dans le nord, au manioc le plus souvent dans le sud. Dans les régions sub-littorales, l'igname est plantée sur les défrichements avant la plantation des caféiers.

Le grand nombre des variétés cultivées permet l'échelonnement des récoltes de la fin du mois d'août à janvier. La conservation facile des tubercules réduit la période de soudure.

Ces variétés relèvent de plusieurs espèces dont les besoins en eau sont variables. Nous nous sommes intéressés aux espèces les plus cultivées qui sont les suivantes :

*****

Dioscorea alata L. occupe une place importante dans la production en raison de son haut rendement, de la conservation et du transport faciles de ses tubercules. Toutes les variétés du *D. alata* L. prospèrent dans les régions humides méridionales.

D. cayenensis Lamk. est mieux adapté aux climats plus secs mais donne, par contre, des résultats médiocres en région forestière.

D. bulbifera L. est en régression et ne constitue jamais plus qu'un complément aux autres espèces.

D. esculenta (Lour.) Burkill est une espèce peu répandue, à long cycle végétatif, adaptée au milieu forestier.

Quelques espèces, d'intérêt moindre, seront signalées au cours de ce mémoire, notamment *D. dumetorum* Pax. (1).

La pathologie de l'igname a été très peu étudiée, bien que la liste des Champignons recueillis sur le genre *Dioscorea* soit déjà longue. C'est seulement en Extrême-Orient que quelques descriptions d'affections cryptogamiques ont été faites. En Gold Coast et en Sierra-Leone, quelques parasites ont été signalés dans des listes de Champignons parasites. En Nigeria et en Gold Coast, une pourriture sèche due à des nématodes a été signalée en 1934; nous avons étudié cette même pourriture en Côte-d'Ivoire. En Côte-d'Ivoire, Resplandy, Chevaugeon, Delassus et Luc ont dressé un début d'inventaire des parasites du genre *Dioscorea*.

Il nous a appartenu de compléter cette liste et d'étudier les parasites susceptibles de provoquer des affections graves du feuillage, des tiges et du collet; un dernier chapitre est consacré aux parasites qui entravent la conservation des tubercules.

I

MALADIES DES ORGANES AÉRIENS

Les tiges herbacées et les feuilles des diverses espèces et variétés d'ignames cultivées présentent des variations importantes dans leur morphologie et leur anatomie, ce qui entraîne des variations appréciables de leur sensibilité aux parasites qui les attaquent.

Les tiges possèdent ou non des ailerons, des poils, des épines; celles du *Dioscorea alata* L. sont munies de stomates.

Seules les feuilles du *Dioscorea bulbifera* L. possèdent des stomates à la face supérieure. Chez toutes les ignames cultivées, il y a une plus

(1) Nous sommes redevables de nombreuses informations sur la systématique, la morphologie et l'anatomie des *Dioscorea* à M. Jacques Miège. Nous tenons à l'en remercier ici. Nos remerciements s'adressent également à M. J. Chevaugeon qui a dirigé nos recherches et a bien voulu reviser le texte de la présente contribution.

forte densité de stomates près du pétiole. Mais leur répartition sur le limbe est très variable. Chez le *Dioscorea alata* L. et le *D. cayenensis* Lamk. ils sont répartis à peu près également sur toute la surface, avec une légère prédominance le long de la nervure principale. Par contre, chez le *D. esculenta* (Lour.) Burkill, la région la plus riche en stomates est située en bordure du limbe, à mi-hauteur.

Le nombre des stomates est également sujet à de grandes variations suivant les espèces. L'espèce *D. alata* L. en est, de loin, la plus riche. Or, de nombreux parasites pénètrent par les stomates, notamment le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi et le *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.; ces deux Champignons forment sur les feuilles du *D. alata* L. des taches nombreuses, petites et dispersées, alors que leurs attaques sur *D. esculenta* se traduisent par une grande plage brune partant du bord du limbe.

La pilosité de la feuille est également un caractère fort important. Les longs poils du *D. dumetorum* Pax. repoussent les sclérotes du *Corticium rolfsii*. L'acumen pileux et sécréteur de mucus de divers *Dioscorea* retient l'humidité et facilite les infections par *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Les feuilles des ignames présentent facilement le phénomène de congestion hydrique. Au cours des grosses pluies orageuses l'eau pénètre dans les tissus foliaires et leur donne un aspect huileux. Les stomates sont alors, et pour un temps assez long, largement ouverts, ce qui accroît les chances d'infection. Cette congestion hydrique est surtout fréquente dans le cas des jeunes feuilles du *D. alata*.

Ces variations de la morphologie et de l'anatomie des feuilles et des tiges sont à l'origine de la grande diversité des symptômes provoqués par un même parasite chez les diverses espèces et variétés d'ignames.

Glomerella cingulata (Ston.) Sp. et v. Schr.

L'anthracnose est la maladie de l'igname la plus fréquente en Côte-d'Ivoire, aussi bien en forêt qu'en savane. Le parasite s'y manifeste aussi bien sous sa forme sexuée que sous ses formes imparfaites qui répondent aux définitions des genres *Colletotrichum* et *Gloeosporium*.

Hors de Côte-d'Ivoire, il a été signalé sous le nom de *Gloeosporium pestis* Massee, aux Iles Fidji (Massee, 1908) à l'Ile Maurice, en Extrême-Orient (Goto, 1929), à la Jamaïque (Parham, 1935; Ward, 1938), en Gold Coast (Hughes, 1953).

L'aspect des lésions diffère sensiblement d'une espèce de *Dioscorea* à l'autre. Sur *Dioscorea alata* L., les premiers signes de l'infection apparaissent sur les feuilles, principalement celles de la base, sous forme de petites taches brunes, parfois margées de jaune, sur toute la surface du limbe. Elles s'agrandissent, noircissent, confluent et gagnent ainsi une grande partie du limbe. Le centre sèche, prend une teinte

grise; il est marqué de cercles concentriques noirs qui sont les zones de plus grande densité des acervules. Sur les jeunes feuilles proches du sommet, la nécrose débute à l'apex puis envahit la plus grande partie du limbe mais elle demeure brune et margée de jaune.

Des agents secondaires interviennent parfois. Ils achèvent la destruction de la feuille. Ce sont notamment : *Heterosporium Luci* Chevaug., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff., et Maub., *Fusarium semitectum* Berk. et Rav., *Hypomyces haematococcus* (Berk. et Br.) Wr, *Pestalozzia* sp.

Les tiges sont également attaquées mais moins fréquemment. Elles noircissent et diminuent de diamètre. Si les vaisseaux conducteurs sont atteints, la plante peut mourir. Les attaques des tiges ont lieu généralement par l'intermédiaire des feuilles, mais elles peuvent aussi résulter d'une pénétration directe du parasite au voisinage du bourgeon terminal. Ce dernier est rapidement tué; les hyphes descendent le long de la tige, envahissant et détruisant les feuilles sur leur passage. Des pénétrations directes sont également possibles au niveau du sol.

Le *Dioscorea bulbifera* L., particulièrement sensible à l'anthracnose, présente des symptômes semblables à ceux du *Dioscorea alata* L. Mais un plus grand nombre de feuilles est atteint simultanément et la destruction de leurs tissus est plus rapide. Sur la tige, il y a autant de zones détruites autour des points d'insertion des pétioles qu'il y a eu de feuilles envahies. Cette tige sèche et la plante meurt.

Chez le *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill, les signes de l'anthracnose sont visibles aussi bien sur la tige que sur les feuilles. L'infection foliaire débute en certains points particuliers, l'apex et le bord du limbe aux deux tiers de sa hauteur. Cette dernière région présente la plus forte densité de stomates. La tache brune bordée de jaune, visible au début, s'élargit et présente des plages concentriques alternativement brun clair et brun foncé; elle gagne toute la surface de la feuille et atteint le pétiole. Quand ce dernier est envahi, le limbe pend puis se détache. Du pétiole, l'anthracnose gagne la tige si celle-ci est jeune. Mais en milieu très humide les attaques directes de la tige ne sont pas rares; elles sont cantonnées aux extrémités en voie de croissance. Les premiers symptômes apparaissent à une vingtaine de centimètres du sommet; ils s'étendent vers le haut jusqu'au bourgeon terminal qui meurt, et vers le bas où les limites de l'attaque sont marquées par une ligne brun rougeâtre. La tige atteinte perd rapidement sa chlorophylle, fane, sèche en diminuant de diamètre et en se ridant, puis meurt. Les parties âgées des tiges ne sont pas envahies; l'anthracnose n'intéresse généralement que les soixante-dix centimètres supérieurs.

Le *Dioscorea cayenensis* Lamk. est peu sensible au *Glomerella cingulata*, même en région forestière humide. Ses tiges ne sont pas atta-

quées. Ses feuilles ne présentent qu'un petit nombre de taches brunes semblables à celles décrites sur *Dioscorea alata* L.

Les coupes faites dans les feuilles du *Dioscorea alata* L. montrent, au centre des taches, un grand nombre d'acervules, du type *Gloeosporium*, immergés dans les parenchymes. Plus tard, ils sont érumpants. Si l'humidité de l'air est très élevée, supérieure à 95 % de la saturation, ces acervules demeurent dépourvus de soies. Au-dessous de cette valeur, des soies stériles sont mêlées aux sporophores : la fructification répond alors au type *Colletotrichum*. En milieu très sec, il ne se forme que des soies.

Sur les feuilles portant des acervules sétifères introduites dans une enceinte saturée de vapeur d'eau, il apparaît bientôt de petites masses blanc rosé à orange, mais plus souvent encore jaune très pâle. Ce sont les sporées des acervules ouverts; l'extrémité des soies est incolore et porte une conidie : les soies sont donc capables de se transformer en sporophores. Comme dans le cas de la forme *manihotis* du *Glomerella cingulata* décrite par Chevaugeon (1956), il n'y aurait donc pas une différenciation profonde entre les soies et les sporophores : la soie semble n'être qu'un sporophore transformé et la transformation n'est pas irréversible.

Les périthèces du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. se développent à la face inférieure des feuilles partiellement détruites placées en atmosphère saturée. Isolés sur un petit stroma basal, ils sont typiquement piriformes. Le corps est intramatriciel, le col émerge seul. La paroi, bien que composée de plusieurs couches de cellules brunes, est membranacée; les cellules du col, plus claires, portent des soies hyalines et flexueuses.

Ce parasite est facile à isoler et à cultiver sur bouillon de papaye gélosé, sur igname gélosé, sur le milieu synthétique de Brown. Dans ces cultures, apparaissent les liens qui unissent les divers aspects du Champignon. De même qu'on peut réaliser au laboratoire, sur les feuilles, le passage des acervules du type *Colletotrichum* au type *Gloeosporium*, on peut de même, avec des cultures pures obtenues à partir de spores prélevées dans des acervules du premier type, obtenir, selon les conditions hygrométriques, des acervules du type *Gloeosporium*, en atmosphère saturée d'eau, ou des acervules du type *Colletotrichum*, à un taux d'humidité inférieur.

Les périthèces apparaissent lorsque ces cultures sont âgées d'un mois. Les cultures réalisées à partir des ascospores redonnent les trois stades parfaits et imparfaits. Sur eau gélosée, les périthèces apparaissent seuls, quels que soient l'humidité et l'éclairement. Les ascospores émises par ces cultures reproduisent les stades imparfaits. La formation des périthèces est donc provoquée principalement par l'appauvrissement du milieu chimique.

En culture pure, sur bouillon d'igname gélosé, l'agent de l'anthracnose développe un mycélium aranéeux, blanc, sur lequel apparaissent rapidement de nombreux acervules glaireux, rose orangé, disposés en zones concentriques. Cette zonation est liée à l'aternance des jours et des nuits : dans les tubes maintenus à la lumière ou a l'obscurité continues, les acervules sont dispersés sans ordre. Les périthèces apparaissent après un délai très variable : ils sont groupés par 5 à 15 à la surface d'un petit lasius constitué par l'enchevêtrement d'hyphes mycéliens de couleur sombre. Typiquement piriformes, ils sont souvent déformés par compression réciproque; leur col ne comporte pas toujours de poils flexueux.

Le corps globuleux du périthèce mesure de 100 à 200 μ de diamètre. Les dimensions des asques sont de 40-60 × 8-13 μ. Les ascospores sont hyalines ou faiblement jaunâtres, plus ou moins arquées, 12-20 × 2,8-5,7 μ; âgées, elles possèdent fréquemment une cloison.

Les soies des acervules du type *Colletotrichum* atteignent de 50 à 150 μ de longueur. Les sporophores longs de 6 à 18 μ, portent chacun une spore dont les dimensions extrêmes sont : 9-27 × 3-6,2 μ. Les longueurs de ces spores asexuées les plus fréquemment notées se groupent autour de plusieurs valeurs : 12-14-16-17-20 μ, qui paraissent être des caractères de souches. Certains correspondent aux valeurs notées par Burger (1921) pour 4 souches du *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

L'ensemble des caractères morphologiques et biométriques du parasite de l'igname présente d'ailleurs des analogies très étroites avec ceux du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et de sa forme conidienne *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Le mode de germination des spores asexuées est semblable à celui décrit pour la forme *manihotis* du *Colletotrichum gloeosporioides* (Chevaugeon, 1956) : germination par les extrémités des spores et d'abord par l'extrémité apicale, anastomoses entre filaments germinatifs, apparition de cloisons avant la germination, possibilité d'émettre une spore secondaire. De même le pourcentage de germination des spores est inversement proportionnel à la concentration de la suspension et ces spores demeurent au repos aussi longtemps qu'elles demeurent groupées en masse dense dans l'acervule même si les conditions physiques favorables à leur germination sont réunies.

Une humidité très forte est nécessaire pour l'émission des hyphes germinatifs et le pourcentage de germination le plus élevé n'est atteint qu'en atmosphère saturée. L'optimum de température est situé entre 22° et 26° C.

Ces caractères biologiques sont très proches de ceux du *Glomerella cingulata*. Or, l'agent de l'anthracnose de l'igname infecte expérimentalement les bananes lésées ou non et la maladie présente les mêmes symptômes que celle due au *Gloeosporium musarum* Cke et Massee,

qui est l'une des formes imparfaites du *Glomerella cingulata*. De même, les essais d'inoculation au fruit du papayer et aux agrumes, sensibles au *Colletotrichum gloeosporioides*, sont positifs.

L'ensemble des caractères morphologiques, biométriques et biologiques du parasite de l'igname permet donc de l'identifier au *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et à ses stades imparfaits, notamment au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

L'anthracnose de l'igname a toujours jusqu'ici, été attribué au *Gloeosporium pestis* décrit par Massee en 1908. Massee le rendait responsable de l'apparition de croûtes noires à la face supérieure des feuilles, aux Iles Fidji, pendant la saison des pluies. Ces lésions ont été observées à Mankono (Côte-d'Ivoire). Les feuilles prélevées et conservées entre deux papiers buvard humides se sont couvertes d'acervules produisant des spores de 17-21 × 5-6 μ. Ces mensurations correspondent à celles du *Gloeosporium pestis* et à celles de l'une des souches du *Colletotrichum gloeosporioides*. De plus, en culture pure, ce Champignon développe des périthèces présentant tous les caractères du *Glomerella cingulata*. Le *Gloeosporium pestis* décrit par Massee est donc identique au *Colletotrichum gloeosporioides*. Ce nom étant le plus ancien doit seul être retenu.

L'anthracnose de l'igname sévit dans toutes les régions climatiques de la Côte-d'Ivoire. En zone forestière, l'humidité toujours élevée et la température comprise entre 25° et 30° C permettent la germination des spores pendant toute la période de culture. En région de savane, il suffit de 6 à 12 heures de pluie consécutives pour assurer les infections si la température est comprise entre 20° et 25° C.

Au laboratoire, des infections expérimentales ont été réalisées dans une chambre à température stabilisée à 30° ± 1° et humidité saturée. La voie d'entrée habituelle du parasite est la feuille, mais elle n'est pas exclusive, les rameaux jeunes pouvant être pénétrés directement. Les premiers symptômes apparaissent le quatrième jour. La moitié d'un limbe de *Dioscorea esculenta* ou la totalité d'une feuille jeune de *Dioscorea alata* sont détruites en une dizaine de jours, alors que les premières lésions des rameaux de *Dioscorea esculenta* n'apparaissent qu'après une quinzaine de jours.

Ces inoculations expérimentales ont montré que le *G. cingulata* et ses stades conidiens sont capables à eux seuls, de reproduire l'anthracnose. Mais, dans les conditions naturelles, d'autres Champignons s'installent à la suite de l'agent principal. Certains sont de simples saprophytes : *Trichothecium roseum* (Bull.) Lk., *Graphium* sp., *Heterosporium Luci* Chevaug., *Hypomyces haematococcus* (Berk. et Br.) Wr., *Fusarium semitectum* Berk. et Rav., *Fusarium scirpi* Lamb. et Faut. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr. D'autres participent à la destruction des tissus soit en poursuivant l'action du *G. cingulata*, soit en envahissant les organes affaiblis indirectement par la maladie : *Lasio-*

diplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub., *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butl. et Bis.

La réduction de la récolte sous l'action de l'anthracnose peut être sérieuse, surtout dans les régions forestières. Le *Dioscorea alata* semble particulièrement sensible. Par contre, le *D. esculenta* est plus résistant et pourrait lui être substitué avec profit.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi.

Le *Corticium rolfsii* est un des parasites foliaires les plus importants du genre *Dioscorea* et sa localisation au collet des ignames peut engendrer des destructions graves. Signalé au Sierra-Leone, il est présent en Côte-d'Ivoire, aussi bien en savane (Korhogo, Odienné, Mankono) qu'en région forestière (Abidjan).

Les lésions foliaires sont assez différentes d'une espèce d'igname à l'autre. Sur *D. alata*, les taches circulaires, gris beige au centre, bordées de brun café au lait à brun violacé, entourées d'un halo jaunissant, peuvent atteindre deux centimètres de diamètre. Elles confluent parfois; très souvent leur centre se détache. A la face inférieure des feuilles et au centre de ces taches, on note la présence d'un petit sclérote roux; si la tension de la vapeur d'eau atmosphérique est élevée, de fins filaments blancs progressent à partir du sclérote et rayonnent vers la périphérie; une marge brillante, d'aspect huileux, indique la zone de progression du Champignon. D'assez nombreux sclérotes blancs puis roux, enfin bruns, apparaissent à la face inférieure des feuilles nécrosées.

Chez *D. esculenta*, *D. cayenensis* et *D. bulbifera*, la nécrose se manifeste d'abord par une tache gris beige ou beige rosé, limitée par un anneau beige foncé et entourée par une zone chlorotique. Puis l'ensemble de la feuille prend une teinte beige ou café au lait, marquée de bandes plus foncées. Les sclérotes apparaissent précocément et en grand nombre à la face inférieure des taches puis, parfois, à la face supérieure. Le pétiole peut être atteint à partir de la feuille.

Les feuilles du *D. dumetorum* ne sont pas attaquées, ce qui paraît être lié à leur abondante pilosité.

La feuille d'igname est envahie directement et isolément sans être obligatoirement en contact avec le sol qui héberge le *Corticium rolfsii*. Elles peuvent en effet être éclaboussées au cours d'une pluie et recevoir ainsi des sclérotes : après une tornade nous avons observé, dans un champ de *D. alata*, de nombreuses feuilles couvertes d'une mince pellicule de boue sur une hauteur de deux mètres; dix jours après, elles présentaient de nombreuses taches dues au *C. rolfsii*.

Les attaques siégeant au collet sont rendues visibles au début par le brunissement des feuilles de la base, puis la partie inférieure de la tige noircit et tout l'appareil aérien fane. En déterrant le plant

d'igname, on constate alors la désorganisation entière des tissus du collet. Ils sont envahis par les hyphes de plusieurs Champignons, dont ceux du *C. rolfsii*. Assez fréquemment, on trouve sur le sol de très nombreux sclérotes autour du collet malade.

Sur les feuilles et au collet l'action destructrice du *C. rolfsii* paraît liée à l'excrétion d'acide oxalique. Le dépôt de gouttes d'une solution faible d'acide oxalique à la face inférieure des feuilles provoque la mortification des cellules atteintes de la même façon que le parasite lui-même. Les hyphes nés des sclérotes excrètent de l'acide oxalique qui pénètre par les stomates et tue les cellules voisines qui sont ensuite envahies par le Champignon. L'acide est sans action s'il est déposé à la face supérieure des feuilles dont l'épiderme n'est pas lésé. De même, la germination d'un sclérote à la face supérieure du limbe est sans effet, les différents *Dioscorea* cultivés ne possédant pas de stomates sur cette face (exception faite du *D. bulbifera*).

L'acide oxalique nécrose également les tiges du *D. alata* espèce qui possède des stomates sur les tiges. Par contre, il est sans action sur celles du *D. esculenta* qui n'en est pas pourvu. Parallèlement, le *C. rolfsii* pénètre le collet du *D. alata* sans lésion préalable de l'épiderme, opération nécessaire dans le cas du *D. esculenta*.

Au collet, de nombreux Champignons achèvent la destruction des tissus; on note avec la plus grande fréquence : *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *minus* Wr., *Fusarium scirpi* Lamb. et Faut. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub.

Les attaques foliaires, visibles seulement pendant la saison des pluies, ne présentent pas une grande gravité. La fin des pluies arrête l'extension de la maladie. Souvent, de simples façons culturales évitent ou réduisent les dommages; le tuteurage diminue appréciablement les chances d'infection.

Mais les lésions des feuilles témoignent du degré élevé d'envahissement du sol par le *C. rolfsii*. A partir de ce sol infesté, il atteindra toutes les plantes qui sont cultivées en association ou en rotation avec l'igname : arachide, coton, maïs, manioc, riz. Après une attaque foliaire de l'igname, il sera prudent d'utiliser des variétés résistantes de ces plantes, en particulier pour les arachides qui sont sévèrement attaquées.

La localisation du parasite au collet de l'igname est plus grave. Elle entraîne la mort des *Dioscorea bulbifera* et *D. alata;* les jeunes pieds de cette dernière espèce manifestent cependant une certaine résistance due à la production de nouveaux tissus qui empêche le ceinturage du collet. Par contre, le *D. esculenta* est peu ou pas sensible. Ceci est une raison supplémentaire de substituer le *D. esculenta* au *D. alata* dans les régions forestières.

****

Phyllosticta dioscoreaecola P. Brun.

Décrite pour la première fois en France et signalée en Côte-d'Ivoire en 1952, cette Sphaeropsidée est répandue en région forestière (Adiopodoumé) et en savane (Bouaké, Korhogo, Mankono) sur les espèces suivantes : *D. alata, D. bulbifera, D. cayenensis, D. esculenta.*

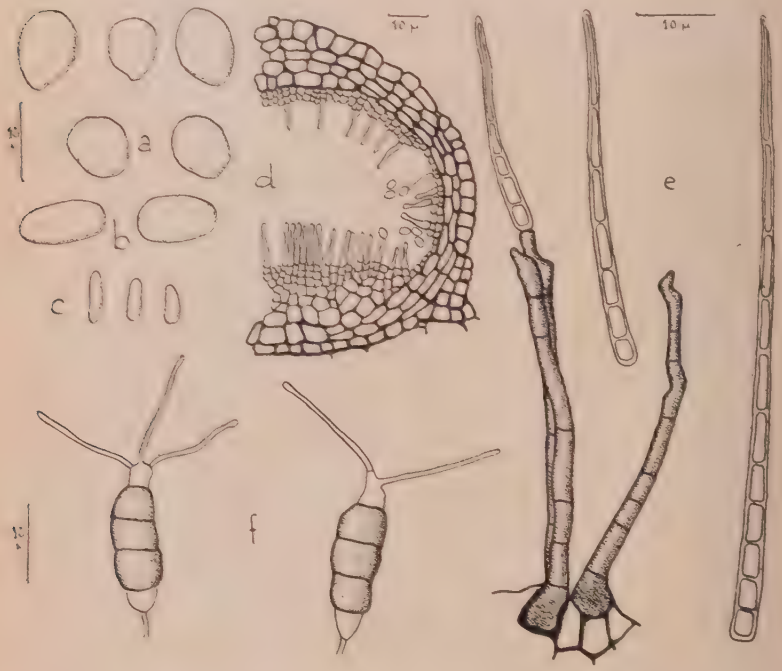


Fig. 1. — *a*. Spores de *Phyllosticta dioscoreæ* Cooke sur *Dioscorea dumetorum* Pax.
b. Spores de *Phyllosticta dioscoreæ* Cooke sur *Dioscorea alata* L.
c. Spores de *Phyllosticta dioscoreæcola* P. Brun sur *Dioscorea alata* L.
d. Coupe d'un fragment de pycnide de *Phyllosticta dioscoreæcola* P. Brun.
e. Sporophores et spores de *Cercospora ubi* Rac.
f. Spores de *Pestalotiopsis cruenta* (Kleb.) Stey.
(Gr. : *a-c*, *e*, *f* : 1.200 ; *d* : 600.)

D. cayenensis est l'espèce la plus atteinte. L'attaque débute par de nombreuses taches de teinte brun rouge à chamois clair, à bordure brun rouge foncé. Sur les feuilles de *D. esculenta*, les taches sont moins nombreuses mais de plus grande taille; l'hôte réagit peu et la bordure, très étroite, présente un contour très irrégulier. Il en est de même sur *D. bulbifera*. Les lésions sont toujours rares sur *D. alata*.

Les pycnides, différenciées à l'intérieur des tissus, sont surtout visibles à la face supérieure des limbes sous forme de ponctuations noires. Le col est seul érompant.

Leur diamètre atteint de 100 à 150 μ (fig. 1, d). Les sporophores sont simples, effilés en goulot de bouteille : 12 × 2 μ. Les spores sont hyalines, cylindriques arrondies, ovoïdes ou claviformes, avec parfois une cicatrice d'insertion : 5,2-7,0 × 2,0-2,5 μ (fig. 1, c).

L'igname la plus attaquée est *Dioscorea cayenensis;* la variété « Gna » est toutefois indemne. Le développement du parasite paraît dépendre beaucoup plus du stade de la végétation que des conditions de culture et du climat. Répandu au début de juillet dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, le parasite n'est apparu à Adiopodoumé que trois semaines plus tard, bien que les conditions physiques de milieu y soient plus tôt favorables, mais les ignames y avaient été plantés plus tardivement.

Le *P. dioscoreaecola* diminue le nombre des prétubercules du *D. esculenta* et réduit leur volume.

Dioscorea bulbifera et *D. alata* sont peu attaqués.

Phyllosticta dioscoreae Cooke.

Décrit en Amérique du Nord sur *Dioscorea* sp. (Cooke, 1878), ce micromycète a été signalé depuis en Caroline du Sud sur *D. villosa* Torr. (Seaver, 1922), à Formose sur *D. batatas* (Takasugi, 1934), en Gold Coast sur *Dioscorea* sp. (Hughes, 1952), en Côte-d'Ivoire sur *Dioscorea* sp. (Resplandy, Chevaugeon, Delassus et Luc, 1954). Nous l'avons identifié sur *D. alata* en région forestière et sur *D. dumetorum* en savane (Sud de Boundiali).

Les feuilles de tous les âges sont attaquées, mais celles de la base le sont plus fréquemment. L'affection débute par des macules ponctiformes, brunes, isolées, visibles sur les deux faces du limbe, et en n'importe quel point de celui-ci. Puis, le centre de la tache se déprime et se colore en gris brun et en gris. Par contre, le bord apparaît en relief et se colore en brun foncé. En saison des pluies, les pycnides apparaissent; elles sont disposées sans ordre sur les deux faces de la feuille.

Lorsque les feuilles sont atteintes en cours de croissance, le centre de la tache peut tomber et le limbe se troue.

Divers parasites secondaires peuvent s'installer et accroître l'étendue des dégâts : *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Fusarium scirpi* Lamb. et Faut. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr., *Pestalotiopsis* sp.

Les pycnides du *P. dioscoreae* Cke sont isolées, globuleuses ou un peu aplaties. Elles font saillie sur les deux faces de la feuille mais leur ostiole s'ouvre le plus souvent à la face supérieure du limbe; diamètre maximum : 140 μ. Elles sont en relation avec des hyphes hya-

lins ou brun-jaune clair, de 3 à 4 μ de diamètre, inter ou intracellulaires. Leur paroi est constituée de cellules polyédriques de 6-10 × 4-7 μ.

Les sporophores sont simples et trapus, et les spores hyalines, ovoïdes ou globuleuses. Formées sur *Dioscorea dumetorum*, elles sont nettement globuleuses avec le point d'attache apparent : 8 × 7 (7,4-11,3 × 6-7,8) μ (fig. 1, a). Formées sur *Dioscorea alata*, elles présentent un rapport longueur largeur plus élevé : 10 × 6 (8-11,5 × 5,4-7) (fig. 1, b).

En basse Côte-d'Ivoire, le *P. dioscoreae* apparaît au cours du mois de juillet mais présente un caractère bénin : les attaques se produisent principalement sur les feuilles âgées dont l'activité assimilatrice est déjà réduite.

Mycosphaerella dioscoreaecola Sydow. **Cercospora ubi** Raciborski.

A la fin du mois de mai 1955, les feuilles du *Dioscorea alata* portaient, à Adiopodoumé, des taches arrondies, desséchées au centre, de couleur grisâtre et entourées d'une marge rougeâtre persistante. Très souvent, le centre se troue.

Des coupes pratiquées dans ces lésions révèlent la présence de deux parasites :

— *Mycosphaerella dioscoreaecola* Syd. Périthèces profondément enfoncés dans les tissus; asques cylindriques, 40 × 9 (32-47 × 7-11) μ, octosporés, distiques; ascospores uniseptées, légèrement comprimées au niveau de la cloison, hyalines à olivâtres, multiguttulées : 12 × 5 (9-14 × 4-6) μ.

— *Cercospora ubi* Rac. Conidiophores groupés en petit nombre sur un stroma réduit, uniformément colorés en brun sombre, multiseptés, genouillés, droits ou légèrement courbés, 80-130 × 3,6-5 μ; conidies hyalines, parfois légèrement colorées, droites ou peu courbées, 3-11 septées : 50-150 × 3-6 μ (fig. 1, e). Ces caractères biométriques ne diffèrent que peu de la diagnose originale :

Cercospora ubi Rac.	Conidiophores	Conidies
Chupp	20-150 × 3,5-5 μ	50-120 × 4-7,5 μ
Raciborski (Java)	60-115 × 4-5 μ	30-70 × 2,5-4 μ
Baudin (Adiopodoumé)	80-130 × 3,5-5 μ	50-150 × 3-6 μ

M. dioscoreaecola et *C. ubi*, rares en 1955, n'ont pu être cultivés. Il n'a donc pas été possible de démontrer les relations qui pourraient les unir.

C. ubi est largement répandu dans le monde : Philippines, Chine, Japon, Java, Indes, Amérique du Sud. C'est la première fois qu'il est signalé sur le continent africain.

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub.

Ce Champignon, très commun, s'attaque à toutes les parties de la plante. Signalé fréquemment sur les tubercules, c'est la première fois qu'il est observé sur les organes aériens des *Dioscorea*.

Les feuilles de *D. alata* blessées s'infectent rapidement. Autour du point d'entrée, une tache nécrotique se développe et gagne rapidement tout le limbe. La pourriture atteint le pétiole. La feuille s'enroule et s'affaisse. Si le milieu est très humide, les pycnides isolées et superficielles se différencient sur de petits amas d'hyphes enchevêtrés.

Les symptômes foliaires sont différents chez *D. esculenta* : les tissus mortifiés se gonflent d'eau, se teintent d'orangé pâle et prennent un aspect translucide.

Tout rameau blessé peut être attaqué par le *L. theobromae*. Qu'il appartiennne au *D. alata* ou au *D. esculenta* il est, en quelques jours, décoloré, desséché, dissocié; l'infection est généralement arrêtée par les nœuds.

L'infection expérimentale des organes lésés est facile en milieu humide et reproduit le syndrome naturel. Mais le *L. theobromae* peut aussi envahir des organes non blessés mais en état de déficience physiologique : feuilles de la base, feuilles en fin de végétation, plants mal alimentés. Par contre, il n'attaque pas les plants en bon état végétatif qui n'ont pas subi de traumatisme.

Bien que les dégâts dus au *L. theobromae* puissent être occasionnellement assez spectaculaires sur une plante affaiblie, ce Champignon n'est en aucune façon un parasite grave. Le plus souvent, il achève seulement la destruction d'organes déjà atteints.

Pestalotiopsis cruenta (Kleb.) Steyaert.

Ce cryptogame provoque la formation de taches brun rouge sur les feuilles, et plus rarement sur les tiges.

Sur les feuilles du *D. esculenta*, la fin de la période d'incubation est marquée par l'apparition de points gris rougeâtre disséminés à la face supérieure; ces points s'élargissent, confluent et constituent des macules brun sombre ou rougeâtre zonées. Les acervules sont épars. D'autres ignames sont atteintes avec des symptômes semblables : *D. alata, D. bulbifera, D. cayenensis.*

Sur les jeunes rameaux, *P. cruenta* forme une tache brune qui s'étend et provoque le dessséchement de la partie du rameau située au-dessus.

Les spores du parasite sont pentacellulaires: la cellule apicale est hyaline, les trois suivantes brun-noir, la cellule basale est hyaline. Ces spores portent, le plus souvent, trois soies non enflées à leur extrémité, 22,8 × 5,7 (18,8-26 × 4,3-6,5) µ (fig. 1; f).

L'affection provoquée par le *P. cruenta* atteint surtout le *D. esculenta* en très mauvaises conditions de végétation et ce Champignon doit être considéré comme un parasite de faiblesse. Sur *D. alata* et *D. cayenensis* il apparaît à la suite de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ou de *Phyllosticta dioscoreae* Cke.

Une seconde espèce du genre *Pestalotiopsis* a été rencontrée sur des feuilles de *D. alata* attaquées par *C. gloeosporioides* Penz.

Choanephora cucurbitarum (B. et Rav.) Thaxter.

Ce Champignon provoque la formation de grandes plages noires bordées de jaune sur les feuilles du *D. alata*. Il apparaît aussi, secondairement, sur des rameaux pourrissants. Les attaques sont rares et ne se produisent que sur des organes très affaiblis.

Les caractères biométriques de ses spores sont légèrement inférieurs aux mesures faites par C. et M. Moreau sur *Brassica oleracea* : 15-23 × 8-12 µ.

Colletotrichum capsici (Syd.) Butler et Bisby.

Sur des feuilles de la base des pieds de *D. alata* parasitées par plusieurs cryptogames, *C. capsici* a été trouvé dans de grandes plages grises bordées de noir et ponctuées par les acervules noires.

Les spores hyalines, falciformes, uniguttulées mesurent : 22,5 × 3 (20-25,5 × 2,5-3,5) µ.

Ce Champignon, inoculé dans des fruits d'aubergine, *Solanum incanum*, a provoqué les symptômes classiques de pourriture de ces fruits. Il en a été de même sur des fruits appartenant à différentes espèces de piments. Par contre il n'a pas été possible d'infecter des feuilles d'ignames prélevées sur des plants sains. Le *C. capsici* ne se développe que sur des feuilles déjà très affaiblies par un Champignon pathogène et placées en atmosphère très humide.

Heterosporium Luci Chevaug.

Les rameaux attaqués par le *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. se recouvrent parfois d'un feutrage brun roux à brun noirâtre, très dense, formé par les conidiophores simples et cloisonnés de l'*H. Luci*. Les conidies, généralement triseptées, sont cylindriques-arrondies, brun jaune clair, fovéolées et mesurent : 25 × 5,5 (19-30 × 4,5-6,5) µ.

Hypomyces haematococcus (Berk. et Br.) Wr.

Cet Ascomycète et son stade imparfait *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *eumartii* (Carp.) Wr. est rencontré assez fréquemment sur les taches foliaires dues au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. mais il ne joue aucun rôle.

Fusarium semitectum Berk. et Rav. var. **majus** Wr.

Ce *Fusarium* suit de près les attaques foliaires du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et du *Choanephora cucurbitarum* (B. et Rav.) Thaxter ainsi que les déprédations des insectes. Très fréquent à Adiopodoumé pendant la saison sèche, il paraît plus rare pendant la saison des pluies. Les inoculations expérimentales sont demeurées négatives.

Fusarium scirpi Lamb. et Fautr. var. **acuminatum** (Ell. et Ev.) Wr.

Fréquent pendant la saison des pluies sur les organes aériens pourrissants à la suite des attaques du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et du *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi, ce *Fusarium* n'exerce aucune action pathogène.

Periconia sp.

Ce Champignon se développe sur les rameaux de *Dioscorea alata* atteints par *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr.

Sporocybe sp.

Cette Stilbacée apparaît, en milieu très humide, sur les rameaux pourrissants.

Bagnisiopsis dioscoreae Wakefield.

Ce Champignon qui provoque le manisme des organes aériens de l'igname a été décelé dans les champs du village d'Adiopodoumé. C'est la troisième station connue pour cette espèce rarissime en Côte-d'Ivoire.

II

MALADIES DU COLLET

Le collet des ignames peut être attaqué par deux parasites d'importance très inégale : *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub. et *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.

La diversité des structures du collet des différentes espèces de *Dioscorea* entraîne des différences notables dans les réactions des ignames à ces parasites.

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub.

Ce parasite attaque fréquemment les collets du *Dioscorea cayenensis* dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, notamment entre Korhogo et Boundiali.

Le dommage paraît superficiel : une grande plage grise bordée de violet s'étend sur le collet et porte de nombreuses pycnides. L'introduction du Champignon semble s'effectuer par les petites blessures infligées par les insectes. Le métabolisme de la plante n'en semble pas affecté.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi.

Les collets du *D. alata* et du *D. bulbifera* sont sensibles aux attaques du *C. rolfsii* qui peuvent entraîner la mort de la plante.

L'affection est rendue visible par le flétrissement et le brunissement des feuilles de la base, puis le bas de la tige noircit à son tour. Alors toutes les parties aériennes de la plante fanent et noircissent. Mais lorsqu'on déterre l'igname à ce stade de la maladie, les tissus du collet apparaissent déjà complètement désorganisés et envahis par les hyphes de plusieurs Champignons parasites ou saprophytes parmi lesquels on peut parfois encore isoler ceux du *C. rolfsii*. Assez fréquemment, un très grand nombre de sclérotes est observé autour du collet détruit.

Lorsque l'attaque est localisée au-dessus de la première ramification, seule la tige attaquée dépérit, le dommage ne s'étendant pas sur plus d'une dizaine de centimètres.

La maladie est apparue à Adiopodoumé à la fin de la saison des pluies, à l'époque où le sol conservait encore une teneur en eau suffisante pour la germination des sclérotes du parasite alors que l'igname subissait un changement d'équilibre dû à la variation de la teneur de l'air en vapeur d'eau.

Les attaques ne se produisent pas à plus de 10 ou 15 cm. de profondeur dans le sol, ce qui paraît lié au besoin en Oxygène du parasite.

La sensibilité des ignames paraît fonction de l'âge de la plante. Les jeunes pieds de *D. alata* en cours de croissance peuvent résister en produisant de nouveaux tissus; expérimentalement, le dommage est localisé et ne ceinture pas le collet.

La sensibilité est également fonction de l'espèce. Le *D. bulbifera* est aussi sensible que le *D. alata*. Par contre, le *D. esculenta* semble

peu ou pas sensible; expérimentalement, il est impossible de provoquer la nécrose du collet sans le blesser préalablement; ce fait est vraisemblablement lié à l'absence de stomates.

L'installation du *C. rolfsii* au collet des ignames permet l'entrée de nombreux Champignons qui achèvent de détruire la plante : *Lasiodiplodia theobromae, Fusarium solani* var. *minus, F. scirpi* v. *acuminatum, Hypomyces haematococcus.* On note également des bactéries.

Lorsque la maladie a fait son apparition il est trop tard pour lutter efficacement. Les traitements chimiques paraissent inapplicables, mais il existe heureusement des espèces résistantes ou peu sensibles. Le *D. esculenta* est peu atteint et il paraît devoir être substitué, avec avantage, au *D. alata* dans les zones de la région forestière trop infectées par le *Corticium rolfsii.*

III

MALADIES DES TUBERCULES

Les tubercules des diverses ignames sont protégés par une peau épaisse qui facilite leur conservation et leur transport. Seuls, les tubercules du *D. esculenta* possèdent une peau relativement fine, d'où leur plus grande sensibilité aux maladies et à l'invasion par les nématodes.

L'entrée des parasites par les lésions, en cours de culture ou à l'arrachage, est rendue difficile en milieu très sec par la dessiccation rapide des tissus superficiels et en milieu très humide par leur cicatrisation très active. C'est donc surtout en atmosphère moyennement humide que les parasites s'installent le plus aisément : la dessiccation et la cicatrisation sont ralenties.

Les tubercules de l'igname sont soumis à un phénomène de dormance et cette dormance ne semble pas sans relation avec leur pathologie. En effet, les pourritures de diverses origines semblent se développer plus rapidement à partir de la levée de la dormance et les espèces à dormance courte, comme le *D. esculenta,* se conservent moins longtemps que celles à dormance longue, comme le *D. alata.*

Rhizopus nodosus Namyslowski

Cet agent d'une pourriture molle, qui atteint surtout le *D. esculenta,* est commun sur la patate douce, mais il est ici signalé pour la première fois sur igname.

Sur les tubercules du *D. esculenta,* la maladie se manifeste extérieurement par un aspect fripé de la peau et une réduction de leur volume qui peut atteindre les deux tiers ou les trois quarts du volume initial. Les coupes révèlent, au début, un brunissement des tissus

qui exhalent des odeurs parfois agréables. Cette décomposition des tissus gagne tout le tubercule; par pression, on obtient un liquide épais et de teinte claire. Seuls les vaisseaux demeurent inattaqués. La fraction liquide s'évaporant, le tubercule se momifie.

Une pourriture sèche du tubercule peut également être attribuée au *R. nodosus* : sous des zones déprimées de la peau on trouve un tissu réactionnel de couleur brun rouge.

Chez le *D. alata*, les effets internes de la maladie sont semblables, mais le tubercule ne réduit pas de volume : la peau, très épaisse, ne se ride pas et garde la forme de l'enveloppe d'un tubercule sain.

A la plantation, le *R. nodosus* peut attaquer le fragment mis en terre et entraîner sa pourriture ainsi que celle de la plantule, mais ce type d'attaque est peu fréquent.

Cultivé sur bouillons de papaye et d'igname gélosés, le *R. nodosus* produit un mycélium abondant. Les appareils sporangifères apparaissent aux nœuds de bouquets de rhizoïdes qui sont appliqués sur le substrat. Les sporangiophores, hauts de 1 à 3 mm., sont isolés ou groupés par 2 à 6 éléments. Les sporanges sphériques, de 100 à 200 μ de diamètre, contiennent des spores arrondies, gris clair ou brun clair, à paroi épaisse légèrement striée, de 6-10,4 × 4,4-7,7 μ.

Le développement des cultures est lent à 18° C, optimum à 35° C, encore possible à 45° C. A 35°, un tubercule de taille moyenne est décomposé en 48 h.

Les infections expérimentales prouvent que le *R. nodosus* est un parasite de blessure. La lésion doit être peu étendue. A 28° - 30° C l'humidité optima pour un bon développement du parasite dans le tubercule est comprise entre 70 et 90 %; au-dessus de 90 %, la pénétration est entravée par la cicatrisation des blessures. A 38° et en atmosphère humide, la décomposition du tubercule est complète en deux jours. A 21° et à 65-70 % d'humidité la même décomposition n'est obtenue qu'en une dizaine de jours.

Les dégâts provoqués par le *Rhizopus nodosus* Namyslowski ne sont pas très importants, en général, et toujours faibles sur *D. alata*. Mais il est prudent d'éliminer les tubercules blessés à l'arrachage et d'assurer une ventilation convenable des locaux de conservation. La lutte contre les nématodes parasites éliminera, d'autre part, une des causes des lésions indispensables à l'entrée du *R. nodosus*.

Sphaerostilbe repens B. et Br.

Signalé ici pour la première fois sur les tubercules des *Dioscorea*, ce Champignon provoque une pourriture sèche de couleur brun rouge.

Le début de l'attaque est assez particulier. Partant de la périphérie, le parasite s'enfonce comme un coin dans le tubercule dont il gagne le centre. De là, la pourriture s'étend plus largement dans les tissus où

circulent des rhizomorphes blanchâtres à brunâtres. Une coloration brun rouge se développe à la limite des tissus sains et parasités. Les fructifications imparfaites apparaissent en quelques jours sur les surface de section de fragments de tubercules déposés sous une cloche dans une atmosphère saturée d'humidité.

Cette pourriture ne prend un développement appréciable que dans les sols sursaturés d'eau et alcalins.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi.

Le *C. rolfsii* se développe sur les blessures infligées au moment de la récolte et y forme ses sclérotes. Il disparaît après avoir épuisé les réserves nutritives du tubercule sur une épaisseur assez faible. Mais bien que les dégâts soient très limités, il faut détruire les tubercules atteints, car ils constituent un réservoir pour le parasite. Ils ne doivent pas être replantés.

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub.

En cours de culture, ce Champignon est introduit par les nématodes et les insectes. A la récolte, les blessures inévitables lui ouvrent une nouvelle porte d'entrée. Les infections expérimentales ne sont possibles que si l'inoculation est assurée par une blessure et la pourriture reste cantonnée à la région voisine de la blessure. C'est une pourriture noire et sèche.

Rotylenchus bradys Steiner et Lehew.
Rotylenchus blaberus Steiner.

Cette pourriture sèche des tubercules due aux nématodes (1) a été nommée *dry rot disease* par West. Elle a été signalée à la Jamaïque (Steiner, 1931), à Porto-Rico (Steiner et Burber, 1934), au Nigéria (West, 1934) sur *Dioscorea alata, D. cayenensis* et *D. rotundata* Poir. Nous l'avons rencontrée à Adiopodoumé sur *D. alata, D. cayenensis* et *D. esculenta*, dans le cercle d'Abengourou sur *D. alata*.

La maladie n'est pas perceptible extérieurement sur les tubercules des variétés d'igname appartenant aux espèces *D. alata* et *D. cayenensis*, tandis que les organes de réserve du *D. esculenta*, dont les enveloppes sont fines, se rident et subissent une réduction visible de leur volume jusqu'au tiers du volume initial.

En pelant ou en soulevant le tissus de revêtement on observe au début de l'attaque, de petites aires colorées en jaune puis en brun ou

(1) L'étude de cette affection a été accomplie en collaboration étroite avec M. M. Luc, phytonématologiste du Centre de Pathologie végétale de l'O.R.S.T.O.M.

en noir. A un stade plus avancé, c'est l'ensemble des tissus qui est altéré sur 1 à 2 cm. de profondeur et des plages jaunes ou brunes bordées de jaune se forment dans les tissus profonds.

De toutes les zones altérées, internes ou périphériques, on isole des nématodes par simple entraînement à l'eau. Ils sont peu nombreux mais plus actifs dans les zones jaunes. Les zones brunes en libèrent un plus grand nombre. Immédiatement sous les tissus de revêtement, on rencontre de véritables paquets de nématodes morts en voie de décomposition.

Les nématodes parasites des tubercules d'igname sont aisément rattachables au genre *Rotylenchus* et semblent appartenir aux deux espèces : *R. bradys* Steiner et Lehew, connu comme agent de cette affection, et *R. blaberus* Steiner, décrit par Steiner en 1934 à partir d'ignames provenant du Nigeria et présentant un début de pourriture interne sèche, de couleur rouge brique. Ces deux espèces ne diffèrent que par quelques détails anatomiques, en particulier l'emplacement des phasmides par rapport au pore anal chez la femelle. Nous avons recueilli des nématodes identifiables à chacune des deux espèces dans les mêmes parties infectées des tubercules. Mais s'agit-il bien de deux espèces différentes ?

Ces nématodes causent une forte destruction cellulaire et le parasite agit sur le contenu cellulaire. Les membranes sont désorganisées et le contenu cellulaire est partiellement détruit si bien que les coupes montrent des tissus méconnaissables où un grand nombre de nématodes circulent entre les grains d'amidon. Goodey (1935) a signalé que là où la destruction est importante, les parois cellulaires restantes sont enduites ou imprégnées d'une substance brune non colorable par l'hématoxyline de Delafield.

Les adultes et les larves se trouvant en très grand nombre sous les enveloppes du tubercule, on peut supposer qu'ils quittent cet organe après sa destruction pour gagner le sol et, de là, infecter d'autres tubercules. Nous avons vérifié cette hypothèse en obtenant le passage de nématodes de tubercules de *D. alata* aux tubercules de *D. esculenta*, et vice-versa, dans des bacs emplis de terre stérile, démontrant également ainsi l'identité des nématodes s'attaquant à ces deux espèces de *Dioscorea*.

Rotylenchus bradys Steiner et Lehew n'a été signalé que sur les tubercules d'igname. Il ne semble pas posséder d'autres plantes hôtes.

Il est évident que plusieurs générations de nématodes se succèdent dans le même tubercule, en raison du grand nombre de larves qu'on y trouve. Il n'a pas été déterminé quelle forme constituait le stade infectieux du parasite. Il est probable que les deux formes peuvent réaliser l'infection, principalement la forme larvaire, plus active.

Les nématodes introduisent de nombreux Champignons, parasites secondaires et saprophytes, qui poursuivent la pourriture jusqu'à

destruction complète du tubercule. Parmi ces cryptogames, les *Fusarium* sont les plus fréquents.

Les dégâts dus aux nématodes ont été particulièrement importants sur les tubercules du *D. esculenta* : 10 à 20 % de la récolte ont été détruits en 1955 à Adiopodoumé. Les tubercules du *D. alata* sont nettement plus résistants, bien que West ait signalé (1934) au Nigeria que la répétition sur le même sol de la culture des ignames (*D. alata* ou *D. cayenensis*) avait accru considérablement les dommages.

Le meilleur procédé de lutte est l'emploi de fumigants. Ces traitements sont en général très efficaces mais ils sont coûteux et d'application assez délicate.

Le procédé de lutte le mieux approprié à la culture de l'igname consiste en une rotation convenable. Une alternance de deux années de cultures réfractaires pour une année d'igname est le minimum d'écart qui doit suffire à maintenir le taux de nématodes assez bas pour que leur influence sur le rendement soit négligeable. Si ce taux est très élevé au départ, plusieurs campagnes de cultures réfractaires seront nécessaires.

A la plantation, tous les tubercules atteints seront éliminés.

Fusarium.

Une seule mention d'infection des tubercules par un *Fusarium* a été faite. Il s'agit du *F. oxysporum* Schlecht qui est introduit par *Rotylenchus bradys* Steiner et Lehew. Nous avons observé trois espèces en Côte-d'Ivoire : *F. bulbigenum* Cooke et Massee, *F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *minus* Wr., *F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *Martii* Wr.

Ces trois *Fusarium* provoquent des pourritures du type sec. Elles possèdent en commun la plupart de leurs caractères; les différences n'apparaissent que dans la vitesse de propagation du Champignon à l'intérieur de l'hôte et dans la coloration des tissus lésés.

Le plus actif est le *F. bulbigenum*. Introduit dans un tubercule de *D. esculenta* par une petite blessure, il diffuse dans toutes les directions et provoque une pourriture sèche de couleur brun jaunâtre, isolée des tissus sains par une bande brun sombre. Introduit par les nématodes, mode d'entrée naturelle, il envahit plus rapidement un plus grand volume et gagne de vitesse le nématode. Chez *D. alata*, la pourriture progresse plus lentement.

Les infections expérimentales échouent en l'absence de lésions. Elles sont difficiles ou impossibles, même par une blessure, pendant une période qui correspond à peu près à celle de la dormance des tubercules; le parasite se développe lentement dans le tubercule au repos, mais l'invasion devient rapide à partir du changement d'état physiologique du tubercule qui précède sa germination.

Le *F. solani* var. *minus* provoque une pourriture sèche de coloration plus sombre. Principal compagnon du *Rotylenchus bradys*, il accroit ses dégâts et gagne le centre du tubercule d'où il envahit l'ensemble de l'organe. Les tubercules de *D. esculenta* prennent alors un aspect momifié, leur volume étant souvent réduit de plus de la moitié. Des pionnotes s'étalent à l'extérieur. Une coupe de tubercule montre alors :

— à l'extérieur : les pionnotes blanc-jaunâtre du *Fusarium* souvent parasites par un nématode saprophage, le *Cylindrocorpus Curzii* (Goodey) Goodey;

— sous les enveloppes : des amas de nématodes, *Rotylenchus bradys* Steiner et Lehew, parasites primaires morts et en voie de putréfaction;

— une zone de tissus noirâtre dans laquelle commencent à s'installer des bactéries putréfiantes, lieu des attaques principales des nématodes et point de départ de l'action du *Fusarium;*

— le centre atteint d'une pourriture sèche, brune, due au *F. solani* var. *minus*. Dans le cas du *Dioscorea alata* L., le dommage est généralement moins important.

Le *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *Martii* (App. et Wr.) Wr. intervient dans des pourritures de même type que le précédent, mais il semble jouer un rôle beaucoup plus réduit.

Trichurus gorgonifer Bainier

Cette Stilbacée est isolée de presque tous les tubercules atteints de pourriture. Cultivée sur bouillon d'igname gélosé, elle forme d'abord un mycélium brun sombre, septé, de 2,0 à 3,5 μ de diamètre, puis des fructifications naissent solitaires ou groupées par trois ou quatre, parfois plus.

Ces fructifications sont composées d'un stipe et d'une tête; de couleur gris foncé, elles mesurent de 0,5 à 3 mm. de hauteur. Les stipes, généralement simples, peuvent être parfois ramifiés; ils sont formés d'hyphes cloisonnés, bruns. Les têtes, plus courtes que les stipes, émettent des spores qui naissent groupées en chaînes sur des conidiophores possédant la valeur des phialides; à ces phialides sont mêlées des soies stériles, brun foncé, parfois ramifiées, très tortueuses. Les conidies, ovoïdes ou oblongues, brunes ou brun-grisâtres, mesurent : 5-6 × 2,5-3 μ.

Les tentatives d'inoculation ont toujours échoué; le *Trichurus gorgonifer* Bainier paraît donc n'être qu'un saprophyte.

CONCLUSION

L'étude de la pathologie des ignames cultivées en Côte-d'Ivoire a révélé la présence de plusieurs maladies graves au cours de l'année 1955. Ces maladies sont provoquées par un nombre assez réduit de Champignons agissant seuls ou en relation avec un nématode.

Le *Glomerella cingulata* provoque l'affection la plus fréquente en Côte-d'Ivoire connue dans les autres régions chaudes où la culture de l'igname est répandue. Le *Corticium rolfsii* entraîne la mortification de grandes plages foliaires mais, surtout, il désorganise les collets. Les *Phyllosticta dioscoreaecola* et *dioscoreæ*, le *Cercospora ubi*, le *Mycosphaerella dioscoreæcola* et le *Pestalotiopsis cruenta* sont à l'origine de diverses macules foliaires. Le *Rhizopus nodosus* est l'agent d'une pourriture molle des tubercules tandis qu'un nématode, le *Rotylenchus bradys*, est l'agent d'une pourriture sèche; il ouvre la porte à des pourritures fusariennes.

Dans l'aire de culture normale des ignames, aucun de ces parasites ne semble capable de compromettre totalement les récoltes. Selon les conditions climatiques et culturales, ils peuvent cependant détruire une proportion plus ou moins élevée des plantes au cours de leur développement et infecter, dans le sol, une part plus ou moins grande des racines, compromettant ainsi leur conservation après la récolte.

L'âge de la plante est un facteur important de sa sensibilité aux maladie. Les attaques du *Phyllosticta dioscoreæcola* sur *Dioscorea cayenensis* croissent à mesure qu'approche l'époque de la récolte, tandis que la destruction du collet par le *Corticium rolfsii* ne se produit que chez les plants jeunes. A certains stades de son développement, l'igname manifeste donc une sensibilité particulière à certains parasites et le dommage résultant est d'autant plus appréciable que cet état de plus grande sensibilité est atteint à l'époque de l'année où les conditions climatiques sont les plus favorables au parasitisme. Il peut donc y avoir intérêt à modifier les dates de semis et de récolte pour modifier l'incidence des maladies sur les rendements : la gravité des attaques de *Glomerella cingulata* dans deux champs voisins de *Dioscorea alata* plantés à un mois d'intervalle s'est montrée très inégale.

La modification des conditions de culture est également capable de réduire les dégâts. Le tuteurage réduit le rôle du *Corticium rolfsii*. Une rotation judicieuse des cultures diminue les pourritures des tubercules provoquées directement ou introduites par les nématodes.

Le choix de l'espèce ou de la variété cultivée est un facteur capital. En région forestière, le *Dioscorea alata* est très prisé pour ses rendements élevés et pour la facilité de conservation de ses tubercules, mais il est très sensible aux principales maladies des feuilles et du collet. Le *Dioscora esculenta*, moins répandu, est plus résistant aux affec-

tions des organes aériens, mais sa sensibilité aux nématodes est grande et son emploi ne saurait être conseillé sans rotation.

Ces observations conduisent à conclure que les façons culturales doivent permettre de réduire considérablement l'importance des maladies parasitaires. Elles soulignent également l'intérêt de la détermination pour chaque espèce et variété de l'époque la plus favorable à la plantation, afin de mettre la plante en état de résistance aux époques propices aux attaques parasitaires.

BIBLIOGRAPHIE

Arx J. A. von et Müller E. — Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. *Beiträge Kryptogamenfl. Schweiz*, t. I, fasc. 1, 434 p., 1954.

Barnett H. L. et Lilly V. G. — Influence of nutritional and environmental factors upon asexual reproduction of *Choanephora cucurbitarum* in culture. *Phytopathology*, t. XL, fasc. 1, p. 80-89, 1 graph., 1950.

Burger O. F. — Variations in *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journ. Agric. Res.*, t. XX, fasc. 9, p. 725-736, 1 pl., 2 fig., 1921.

Chevaugeon J. — Les maladies cryptogamiques du Manioc en Afrique Occidentale. 205 p., 30 pl., 2 cartes; Paris, Lechevalier, 1956.

Chupp Ch. — A monograph of the fungus genus *Cercospora;* 668 p., Ithaca, New-York, 1953.

Dade H. A. et Wright J. — Minor records, division of mycology. *Gold Coast Dept. of Agric. year book*, p. 248-250, 1930.

Deighton F. C. — Report of the Mycological Section. *Ann. Rept. Lands and forests Dept. Sierra-Leone for the year 1928*, p. 14-19, 1929.

Delassus M. et Resplandy R. — Etude de quelques maladies de plantes cultivées attaquées par *Corticium Rolfsii* (Sacc.) Curzi. *Bull. Chamb. Agric. Com. Côte-d'Ivoire*, p. 3-7, Août 1953.

Goodey T. — Observations on a Nematode Disease of Yams. *Journ. of Helminthology*, t. XIII, fasc. 3, p. 173-190, 1935.

Goto K. — On the black-spot disease of *Dioscorea alata* L. and *Dioscorea batatas*. *Journ. Soc. Trop. Agric.*, p. 301-313, 1929.

Hughes S. J. — Fungi from the Gold Coast. II. *Mycol. Pap., Commonw. Mycol. Inst.* fasc. 48, 91 p., 32 fig., 1 carte, 1952.

Harter L. L. et Weimer J. L. — A comparison of the pectinase produced by different species of *Rhizopus*. *Journ. Agr. Res.*, t. XXII, fasc. 7, p. 371-377, 1921.

Harter L. L., Weimer J. L. et Lauritzen J. L. — The decay of sweet potatoes produced by differents species of *Rhizopus*. *Phytopathology*, t. XI, fasc. 7, p. 279-284, 1921.

HIGGINS B. B. — Physiology and parasitism of *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Phytopathology*, t. XVII, p. 117, 1927.

HUSSON R. et CHEVAUGEON J. — *Colletotrichum nigrum* Ell. et Hals. *Rev. Mycol., Suppl. col.*, Fiche de phytopathol. trop., n° 3, 4 p.; 4 fig., 1950.

LAURITZEN J. L. et HARTER L. L. — The influence of temperature on the infection and decay of sweet potatoes by differents species of *Rhizopus*. *Journ. Agr. Res.*, t. XXX, p. 793-810, 1925.

MIÈGE J. — L'importance économique des ignames en Côte-d'Ivoire. Répartition des cultures et principales variétés. *Rev. int. Bot. Appl.*, fasc. 353-354, p. 144-155, 1952.

MIÈGE J. — Contribution à l'étude systématique des *Dioscorea* de l'Ouest Africain. *Thèse Fac. Sc. Paris*, 1952.

MIÈGE J. — Les cultures vivrières en Afrique Occidentale. Etude de leur répartition géographique particulièrement en Côte-d'Ivoire. *Les cahiers France d'Outre-Mer*, t. VII, p. 25-50, 1954.

MOREAU Cl. — *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. et Schr. sur caféier à Madagascar. *Rev. Mycol.*, t. XVIII, *Suppl. col.* n° 1, p. 38-45, 1 fig., 1953.

MOREAU Cl. et Mir. — Une curieuse Mucorinée : *Choanephora cucurbitarum* (Berk. et Rav.) Thaxter. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXVI, fasc. 4, p. 222-227, 1 fig., 1950.

NAUMOV N. A. — Clef des Mucorinées (Mucorales). *Encyclopédie mycologique*, t. IX, Paris, Lechevalier, 1939.

PARHAM B. E. W. — Annual report of general mycological and botanical work for 1934. *Annual Bull. Dep. Agric. Fiji*, p. 55-56, 1935.

RESPLANDY Mme R., CHEVAUGEON J., DELASSUS M. et LUC M. — Première liste annotée de Champignons parasites de plantes cultivées en Côte-d'Ivoire. *Ann. Epiphyties*, t. I, p. 1-61, 1954.

ROGER L. — Phytopathologie des pays chauds. *Encyclopédie mycologique*, Paris, Lechevalier, 1951-1954.

ROGER L. — Les Champignons à sclérotes parasites du riz. *Bull. économique de l'Indochine*, fasc. 6 (1941) et 1 à 5 (1942).

STEINER et LEHEW. — *Hoplolaimus bradys* n. sp. (Tylinchidae, nématodes) the cause of a disease of yam (*Dioscorea* sp.). *Zool. Anz.*, t. CI, p. 260-264, 1933.

STEYAERT R. L. — Contribution à l'étude monographique de *Pestalotia* de Not. et *Monochaetia* Sacc. (*Truncatella* gen. nov. et *Pestalotiopsis* gen. nov.). *Bull. Jard. Bot. de l'Etat, Bruxelles*, t. XXIX, fasc. 3, p. 285-354, 1949.

WARD F. S. — Annual report of plant pathologist for 1938. *Rep. Dep. Sci. et Agric. Jamaïca*, p. 90-93, 1938.

WEST J. — Dry rot of yams. Recent Research on Empire products. A record of work conducted by Government Technical Departments Overseas. *Bull. Imper. Inst.*, t. XXXII, p. 437-467, 1934.

(Laboratoire de Phytopathologie,
Institut d'Enseignement et de Recherches
Tropicales d'Adiopodoumé, Côte-d'Ivoire.)

Une moisissure nouvelle isolée de sols africains : Nodulisporium didymosporum sp. nov.

Par Jacqueline NICOT (Paris).

■

Une publication récente de G. Smith (5) attirait l'attention sur un genre méconnu d'Hyphomycètes saprophytes : *Nodulisporium* Preuss. Crée en 1851 (*Linnaea*, XXIV, p. 120) pour deux espèces corticoles d'Allemagne : *N. album* et *N. ochraceum*, et caractérisé par l'extrémité renflée des conidiophores où les spores s'insèrent au moyen de petits denticules, il est traité par Saccardo (Sylloge IV, 1886) en synonyme de *Botrytis*, et pratiquement ignoré depuis lors. Pourtant Molliard, reprenant en 1904 (3) l'étude de la forme conidienne de *Daldinia concentrica* (Bolt ex Fr.) Ces. et de Not., déjà décrite et figurée par les frères Tulasne (6), figurée à nouveau par Bayliss-Elliott (1), croit pouvoir la rattacher au genre *Nodulisporium* « qui n'est autre chose, pour certains auteurs, qu'une section du genre *Botrytis* », sous le nom de *N. Tulasnei* Moll.. En effet, si les descriptions de Preuss souffrent de l'imprécision qui caractérise à cette époque les diagnoses de Micromycètes, leur illustration est suffisamment claire pour que l'identification de Molliard ne soulève aucun doute. Grâce aux observations rigoureuses de cet auteur, qui a suivi en culture pure le développement de l'appareil fructifère et précisé le mode d'insertion des conidies, le genre se trouve donc exactement défini. Une moisissure isolée à plusieurs reprises dans des ensemencements de sols sableux provenant du Sahara septentrional, et dans une plantation de caféiers de Côte d'Ivoire, nous permet d'apporter ici notre contribution à l'ensemble des travaux justifiant le maintien d'un genre *Nodulisporium* nettement distinct des *Botrytis*.

Caractères culturaux et microscopiques.

Sur les divers milieux gélosés où elle a été cultivée (extrait de malt, décoctions végétales, bouillies à la farine d'avoine ou de maïs, milieu de Czapek), la moisissure est caractérisée par la pigmentation généralement intense du revers des colonies, du rouge vineux au brun carmine. Le mycélium aérien court, laineux, d'un blanc rosé, devient

rapidement poudreux en surface, par suite du développement abondant des spores, tandis que sa teinte s'accentue jusqu'au rose vineux sale, quelquefois nuancé d'ocre.

Le mycélium hyalin, de 3 μ de diam. en général, pouvant atteindre jusqu'à 5-7 μ, est finement échinulé, parfois (souvent dans les hyphes larges) incrusté de granulations irrégulières, légèrement pigmentées. Les filaments conidifères apparaissent tout le long du mycélium stérile, comme des branches latérales à peine différenciées des hyphes végétatifs. La sporulation étant précoce, certaines branches restent simples, tandis que d'autres se ramifient pour constituer des appareils conidiens bien différenciés; ceux-ci, dressés, portent en verticilles superposés des rameaux courts (le plus souvent 2 ou 3 par nœud d'insertion) terminés en tête conidifère denticulée; les rameaux de la base se ramifient eux-mêmes en verticilles d'ordre 2 ou plus, si bien que l'ensemble de la fructification affecte une forme pyramidale plus ou moins régulière.

Les conidies hyalines, ovoïdes, légèrement étirées dans leur moitié inférieure, à paroi lisse relativement épaisse, mesurent 10-12 μ × 2,5-3 μ, avec une facette d'insertion de 0,5 μ environ à la base. Les spores jeunes sont unicellulaires, mais dans les colonies plus âgées on note une proportion variable (15 à 60 % suivant la nature du milieu ou l'âge des cultures) de conidies partagées transversalement en 2 cellules par une cloison à peu près médiane.

Mode de formation des conidies.

L'extrémité du rameau fructifère est d'abord arrondie; puis un bourgeon apparaît et s'étire pour former une première spore qui ne tarde pas à se détacher, son emplacement restant marqué par le denticule légèrement cutinisé sur lequel elle était insérée; l'apex du conidiophore se renfle légèrement et pousse un 2e bourgeon à côté du 1er, puis un 3e et ainsi de suite; il se forme ainsi successivement 4 ou 5 blastospores à l'extrémité du rameau. Suivant que la sporulation est plus ou moins rapide, la tête sporifère est ramassée, les denticules d'insertion étroitement groupés, ou bien elle s'étire en lobes courts, irréguliers. Une cloison transversale sépare généralement cette partie fertile de la base du rameau.

Position taxinomique.

Si l'on compare les illustrations et les observations de Preuss (*N. album* et *N. ochraceum*), celles des Tulasne et de Molliard (*N. Tulasnei*), celles de G. Smith (*N. africanum* G. Sm. et *N. thelenum* (Sacc.) G. Sm.), et les nôtres, on constate que les espèces décrites ont en commun un certain nombre de caractères morphologiques et morphogénétiques essentiels :

— l'aspect du mycélium végétatif, aspérulé ou incrusté de granulations pigmentées;

— le mode de ramification des conidiophores, en verticilles binaires ou ternaires plus ou moins réguliers;
— enfin et surtout le mode d'insertion et le développement successif des conidies à l'extrémité renflée des conidiophores.

Elles diffèrent les unes des autres par plusieurs détails qui, suivant les nomenclatures anciennes, auraient pu justifier des distinctions génériques :
— les colonies de *N. album*, de *N. ochraceum* et de notre espèce sont de teintes claires : blanc, ocracé ou rose sale et, dans la classification de Saccardo, elles trouveraient place parmi les Mucédinées, tandis que *N. Tulasnei* Moll. et *N. africanum* G. Sm. sont des espèces de teinte suffisamment sombre pour être qualifiées de Dématiées. G. Smith, ignorant apparemment la création de Molliard, ne soulève le problème que pour l'écarter aussitôt. Il apparaît de plus en plus clairement que la distinction entre Mucédinées et Dématiées est purement artificielle et, pour certains organismes, difficile à apprécier. Si elle fut, pour un temps, commode pour cataloguer des groupes par ailleurs exactement définis, elle ne peut raisonnablement justifier une coupure générique nouvelle.

A la différence des autres espèces qui, toutes, possèdent des conidies unicellulaires, notre moisissure fournit une proportion notable de spores uniseptées. On se heurte ici à la division classique en Amérosporées et Didymosporées; on recoupe aussi la vieille querelle des *Hormodendron* (phaeosporés) et des *Cladosporium* (didymosporés) qui, on veut l'espérer, est définitivement close. Hughes (2) remarque qu'on a fait une trop grande place, dans la classification, à l'absence ou aux variations de la septation des conidies et que si, dans quelques genres tels que *Curvularia* ou *Brachysporium* la septation est à peu près constante pour les diverses espèces, dans d'autres genres non moins valables on enregistre des variations importantes d'une espèce à l'autre. Cela est vrai surtout des Phragmosporées, où le nombre des cloisons peut varier de une à plusieurs; le cas actuel : une cloison ou pas du tout, est signalé moins fréquemment, si ce n'est chez les microconidies de *Fusarium*. Nous ne pensons pas, cependant, que la septation fréquente des conidies soit un caractère essentiel qui nous autoriserait à séparer l'espèce que nous avons étudiée d'autres moisissures avec lesquelles elle présente des affinités, à nos yeux, évidentes.

Ici apparaît bien, d'ailleurs, le caractère subjectif des critères de classification. Comme on met en doute la valeur taxinomique de la coloration des colonies ou du cloisonnement des spores, on pourrait discuter (et on n'a pas manqué de le faire) de la légitimité d'une distinction entre formes simples et formes agrégées (Stilbacées), et aussi Tuberculariées; de la signification de la présence ou de l'absence de soies stériles (*Colletotrichum* et *Gloeosporium*); des limites entre

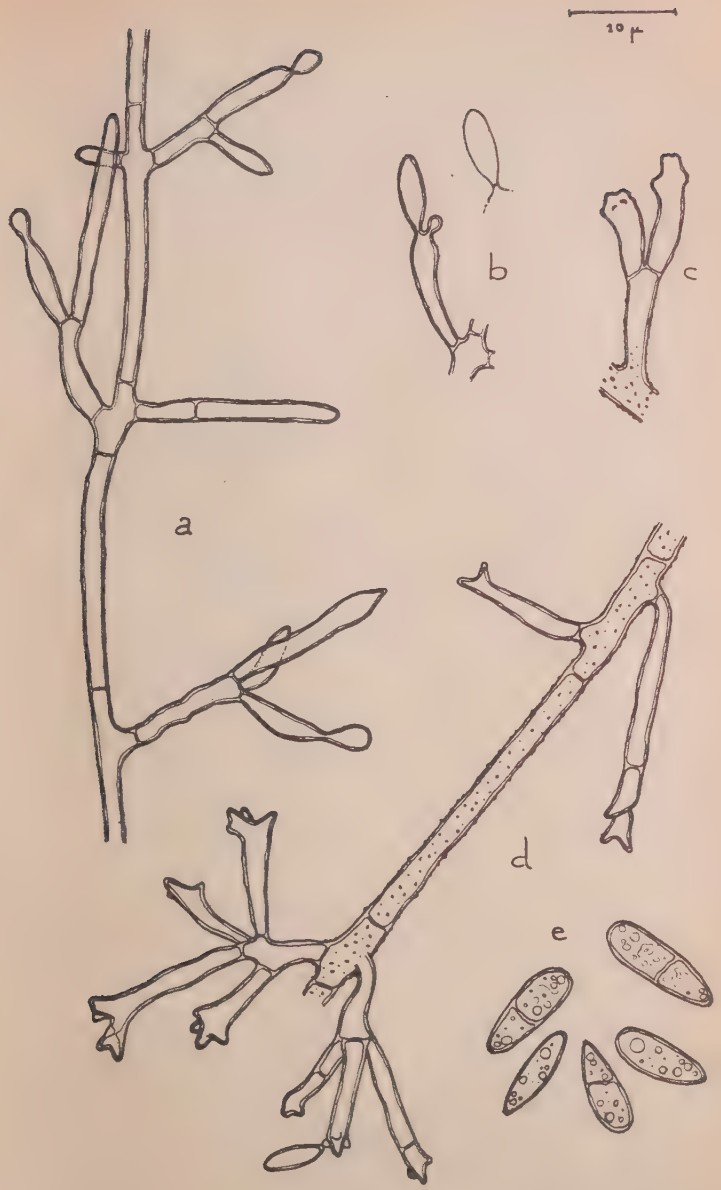


Fig. 1. — Développement de *Nodulisporium didymosporum*. — *a*. Début de différenciation des conidiophores. — *b*. Détail du bourgeonnement des conidies. — *c*. Extrémité d'un rameau conidifère âgé. — *d*. Fragment de conidiophore âgé. — *e*. Spores mûres.

Mélanconiales et Sphéropsidales; de l'importance du stroma chez les Sphéropsidales ou chez les Hypocréales. Et, pour ne pas s'écarter du domaine des Hyphales, que vaut le critère, plus récemment introduit, de la nature des parois sporales : spores sèches (xérospores) opposées à spores muqueuses (myxospores ou gloïospores)? On accepte difficilement une coupure définitive entre les *Memnoniella* aux longues chaines de spores sèches, et les *Stachybotrys* aux spores agglutinées en têtes muqueuses, mais si exactement semblables dans leur morphologie. Et l'on pourrait imaginer, croyons-nous, des *Nodulisporium* dont les spores gluantes resteraient groupées autour de la tête du conidiophore qui leur a donné naissance. On touche là cependant à un domaine plus subtil, qui intéresse la biologie même du champignon. De la nature sèche ou gluante de ses spores dépend son mode de dispersion, son habitat, ses aptitudes à la lutte biologique dans un milieu donné. Il semblerait qu'avec ces caractères on appréhende plus étroitement l'individualité de l'organisme; c'est là sans doute un anthropomorphisme excessif. Dans un ordre d'idées comparable, n'est-on pas quelquefois tenté de grouper les espèces d'après leur degré d'adaptation à la vie parasitaire? Si la distinction entre parasites et saprophytes recouvre parfois exactement la coupure générique fondée sur les caractères morphologiques, comme c'est le cas pour les *Beauveria* et les *Tritirachium*, en règle générale elle se révèle décevante : où tracer une coupure franche parmi les *Fusarium* aux aptitudes biologiques aussi souples que variées et comment ne pas regretter la confusion qu'apporte dans bien des genres foliicoles ou caulicoles, tels que les *Phoma*, une distinction spécifique basée essentiellement sur l'hôte d'élection?

En dernière analyse, c'est toujours au nomenclateur qu'il appartient de faire un choix parmi les caractères offerts à son investigation, et de décider lesquels définissent la nature même de l'organisme qu'il étudie, lesquels n'en sont que des « accidents ». Au fur et à mesure que se perfectionnent les moyens d'observation et que s'élargissent les connaissances d'ordre physiologique, biologique, biochimique, autant que morphologique, cette tâche devient à la fois plus précise et plus subtile, sinon toujours plus aisée.

A la suite de Hughes, nous retenons donc comme essentiels à la définition d'un Micromycète les caractères morphologiques précis et la morphogénèse de l'appareil fructifère, et nous serions tentée de traiter en accidents de valeur secondaire des traits de la morphologie tels que la pigmentation du champignon et le degré de septation de ses spores. Dans ces conditions, la moisissure que nous avons isolée du sol requiert la même dénomination générique que les espèces précédemment décrites comme *Nodulisporium*.

Affinités du genre.

Ce genre est-il valable ou faut-il, suivant la tradition établie par Saccardo, le considérer comme une simple section du genre *Botrytis*? Hughes répond implicitement à cette question quand il traite des *Botrytis* et des *Nodulisporium* dans deux sections distinctes, bien que voisines, de sa classification. Chez les *Botrytis* la croissance du conidiophore est définie; les spores se forment à peu près simultanément à l'extrémité d'un rameau fertile dont elles épuisent de ce fait les potentialités d'accroissement. Chez les *Nodulisporium*, les spores bourgeonnent une à une et mûrissent successivement, l'extrémité du conidiophore poursuivant son activité en un point voisin de la spore précédemment formée. Chez *N. album*, *N. ochraceum*, *N. Tulasnei*, l'accroissement du sporophore dans l'intervalle de l'émission de deux spores successives est réduit; les points d'insertion des conidies sont étroitement groupés comme chez les *Costantinella* dont les rapproche Molliard; chez *N. africanum* et chez notre espèce, la tête sporifère s'étire légèrement en denticules et en lobes irréguliers. Chez les uns comme chez les autres, l'extrémité du conidiophore se présente comme une zone végétative en voie d'activité continue. Entre les *Botrytis* et les *Nodulisporium*, la différence est de même nature qu'entre ceux-là et les *Beauveria*, qui sont restés longtemps confondus.

Le genre *Hansfordia* récemment créé par Hughes (3) est extrêmement voisin de *Nodulisporium*. Il en diffère par la forme des rameaux sporogènes, régulièrement cylindriques et fertiles sur toute leur longueur chez *Hansfordia*, terminés en tête fertile plus ou moins renflée chez *Nodulisporium*; toutefois, à la limite, la différence nous semble assez subtilement interprétée, et la comparaison des figures de *N. africanum* G. Smith et de *H. grisella* (Sacc.) Hughes (= *Botrytis grisella* Sacc.) plaiderait plutôt en faveur de l'identité générique de ces deux espèces.

En conclusion, nous considérons la moisissure que nous avons étudiée comme une espèce nouvelle de *Nodulisporium*, pour laquelle nous proposons le nom de *N. didymosporum* (1), en élargissant la définition de ce genre de façon à y inclure les espèces dématiées (*N. Tulasnei* et *N. africanum*) et les espèces à spores septées (*N. didymosporum*).

La souche-type TAG 8 est déposée à la Mycothèque du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

---

(1) Diagnose latine. — *Nodulisporium didymosporum* sp. nov. : Coloniae velutinae, primo albo-roseae, dein pallido-rubrae, reverso vinaceo-rubrae. Mycelium ex hyphis septatis, hyalinis, asperis vel verruculosis, circ. 3 μ de diam., usque ad 5-7 μ compositum. Conidiophora erecta, septata, hyalina, saepe aspera, sursum bi-tri ramosa, irregulariter verticillata. Conidia in apicibus denticulatus ramulorum extremorum singula facta, denique 2-5 aggregata, ovoidea vel oblonga, 0-1 septata, hyalina vel roseola, 10-12 × 2,5-3 μ.

Hab. : in solo arido, Sahara septentrionalis;
in solo sub *Coffea canephora*, Africa occidentalis.

Localisation géographique.

L'isolement répété de *N. didymosporum* dans les sols sableux d'origine désertique est assez remarquable. Cependant la microflore fongique de tels sols présente habituellement des caractères morphologiques ou des mécanismes biologiques manifestant une adaptation aux conditions rigoureuses du climat désertique : pigmentation accusée, organes de résistance, capacité de reproduction rapide, sporulation abondante; *N. didymosporum* n'offre pas toutes ces dispositions. Il faut donc préciser à ce propos que les stations où il a été rencontré ne sont pas absolument typiques des sables désertiques : l'une, sur le plateau dominant, l'oasis de Taghit, est à l'amont d'un faible ravin d'écoulement temporaire, parmi des blocs rocheux ensablés à végétation pérennante de *Launea arborescens, Zilla macroptera, Gymnocarpos decander;* une autre dans une situation analogue au bord de la piste au nord d'Igli : le sable graveleux entre les dalles primaires presque horizontales porte ici une végétation clairsemée à *Rantherium adpressum* dominant; une 3e enfin, à Marhouma, est en bordure de l'oued, en profondeur (40 cm. de la surface) d'une butte peuplée de *Tamarix*. Dans tous ces cas le microclimat au point de prélèvement s'écarte sensiblement des conditions strictement désertiques. Il s'en écarte davantage encore dans la plantation de caféiers de la région de Daloa-Bouaflé d'où nous avons également isolé *N. didymosporum,* à 25 cm. de profondeur, en sol profondément rubéfié.

Il est donc probable que la localisation de *N. didymosporum* en sols de condition désertique ou semi-désertique n'est pas exclusive; elle nous invite au contraire à le rechercher sous des climats variés, ou même sur des substrats végétaux qui constituent l'habitat privilégié des autres espèces de *Nodulisporium.*

BIBLIOGRAPHIE

1. Bayliss-Elliott J. S. — On the formation of conidia and growth of the stroma of *Daldinia concentrica. Trans. Brit. Mycol. Soc.,* t. VI, p. 264-274, 1920.
2. Hughes S. J. — Conidiophores, conidia and classification. *Canad. J. Bot.,* t. XXXI, p. 577-659, 1953.
3. — Studies on micro-fungi. IX. *Calcarisporium, Verticicladium,* and *Hansfordia* (gen. nov.). *Mycological papers,* n° 43, C. M. I. Kew, 1951.
4. Molliard M. — Forme conidienne de *Daldinia concentrica. Bull. Soc. Myc. Fr.,* t. XX, p. 55-60, pl. VI, 1904.
5. Smith G. — Some new species of moulds and some new British records. *Trans. Brit. Mycol. Soc.,* t. XXXIV, p. 17-22, 1951.
6. Tulasne L. R. et C. — Selecta Fungorum Carpologia, t. II, p. 31-34, pl. XIII, fig. 14-16, 1863.

Ascomycètes de Côte d'Ivoire. IV. Une Diaporthacée sur feuilles de Trachyphrynium

Par Claude et Mireille MOREAU (Paris).

■

En septembre 1951, sur la route de Gagnoa à Sinfra (Côte-d'Ivoire), M. G. Viennot-Bourgin a collecté des feuilles de *Trachyphrynium violaceum* Ridl. (Marantacée) parasitées par un Ascomycète.

A la face supérieure des feuilles, sur une bande de 2 à 4 cm. de large, entre les nervures, émergent des fructifications noires de 1 mm. de diamètre, 0,5 de haut, généralement distantes de 1 à 5 mm. De petites dépressions circulaires, de couleur gris pâle, piquetées de noir, et une légère décoloration générale du limbe correspondent, à la face inférieure, à ces fructifications.

Stroma

Jeune, le Champignon se développe en filaments mycéliens épars, entre deux nervures, dans le tissu lacuneux et surtout le tissu palissadique de la feuille tandis que l'épiderme supérieur est envahi de mycélium dense qui constitue un stroma. Ce stroma s'épaissit tout en demeurant sous-cuticulaire; une croûte noirâtre se forme en surface; la base demeure hyaline ou à peine teintée de brun. Dans la partie claire les cellules du stroma sont d'abord disposées en files parallèles verticales, puis les divisions cellulaires deviennent anarchiques (fig. 1, a).

Continuant à s'épaissir, le stroma rompt la cuticule, dont les lambeaux subsistent à sa surface, et constitue un dôme noir de 200 à 300 μ de hauteur. Une première fente apparaît alors au sommet, parallèle aux nervures, puis une deuxième perpendiculaire à la première; de nouveaux éclatements de la croûte donnent au stroma l'aspect d'une barrette à 6 ou 8 cornes (fig. 1, b).

Sous le stroma du Champignon, les tissus palissadique et lacuneux sont colorés en brun, altérés par le parasite; quelques cellules de l'épiderme inférieur sont même atteintes.

Périthèces.

Dans la zone basale, claire, du stroma, au contact du tissu palissadique, se différencient un, deux ou plusieurs massifs de grosses

cellules aisément colorables au bleu Coton. De ces cellules partent de gros filaments de 5 à 8 μ de diamètre qui se frayent un chemin sinueux à travers les cellules hyalines du stroma puis à travers les cellules fuligineuses (fig. 2, a) ; certains traversent la croûte stromatique faisant saillie de quelques dizaines de μ à l'extérieur. L'ensemble de ces filaments épouse la forme d'un volume sphérique à la base, évasé vers le haut (fig. 1, c). Les cloisons de ces filaments sont assez nombreuses, souvent obliques, nettement perforées en leur centre (fig. 2, b).

Sous le ou les massifs de grosses cellules on voit naître des filaments fins, également colorables au bleu Coton, qui semblent constituer l'ébauche de paroi du futur périthèce.

A un stade ultérieur, les gros filaments ont dégénéré, quelques vestiges plus ou moins desséchés sont encore visibles. Les périthèces subsphériques, de 200-400 μ de diamètre, ont une paroi nettement différenciée : assez mince, constituée par quelques assises de cellules polyédriques et plusieurs couches de cellules allongées vers l'intérieur. Un col de 100-200 μ de long et 100 μ de diamètre en sa partie centrale traverse la croûte stromatique. Extérieurement constitué de petites cellules isodiamétriques brunes, il est rempli de périphyses flexueuses. Chaque stroma renferme un, exceptionnellement deux périthèces. Une zone vide, plus ou moins large, sépare finalement la paroi du périthèce et le stroma dans lequel il est immergé (fig. 1, d).

Asques.

L'hyménium, qui tapisse tout l'intérieur de la paroi périthéciale, jusqu'à la base du col, est très prolifique. Les asques sont portés en une cyme par les filaments ascogènes (fig. 2, c à e) ; finalement, non seulement les asques naissent tout autour de la cavité périthéciale, mais encore on les trouve dans des plans très variés, à des stades divers, dans la totalité du périthèce.

Chaque asque cylindracé claviforme, est muni d'un court pédicelle (fig. 2, f, g). L'apex comporte un anneau apical réfringent à quelque distance du sommet. L'épiplasme s'insère au centre et autour de cet anneau donnant, en coupe, l'aspect de 3 cornes (fig. 2, i à l).

La taille des asques varie de 90-120 × 11-15 μ. Quelques filaments stériles, cloisonnés, libres au sommet, sont présents parmi les asques (fig. 2, h).

Ascospores.

Au nombre de 8 par asque, elles sont rarement disposées sur une seule file mais le plus souvent sur 2 rangs dans la partie médiane de l'asque, sur un rang à la base et au sommet. Unicellulaires, hyalines, amygdaliformes, elles sont apiculées aux extrémités, parfois légèrement dorsiventrales (fig. 2, m, n). Leur protoplasme comporte généralement deux gros globules réfringents. Leur taille est de 15-22 × 5-7 μ.

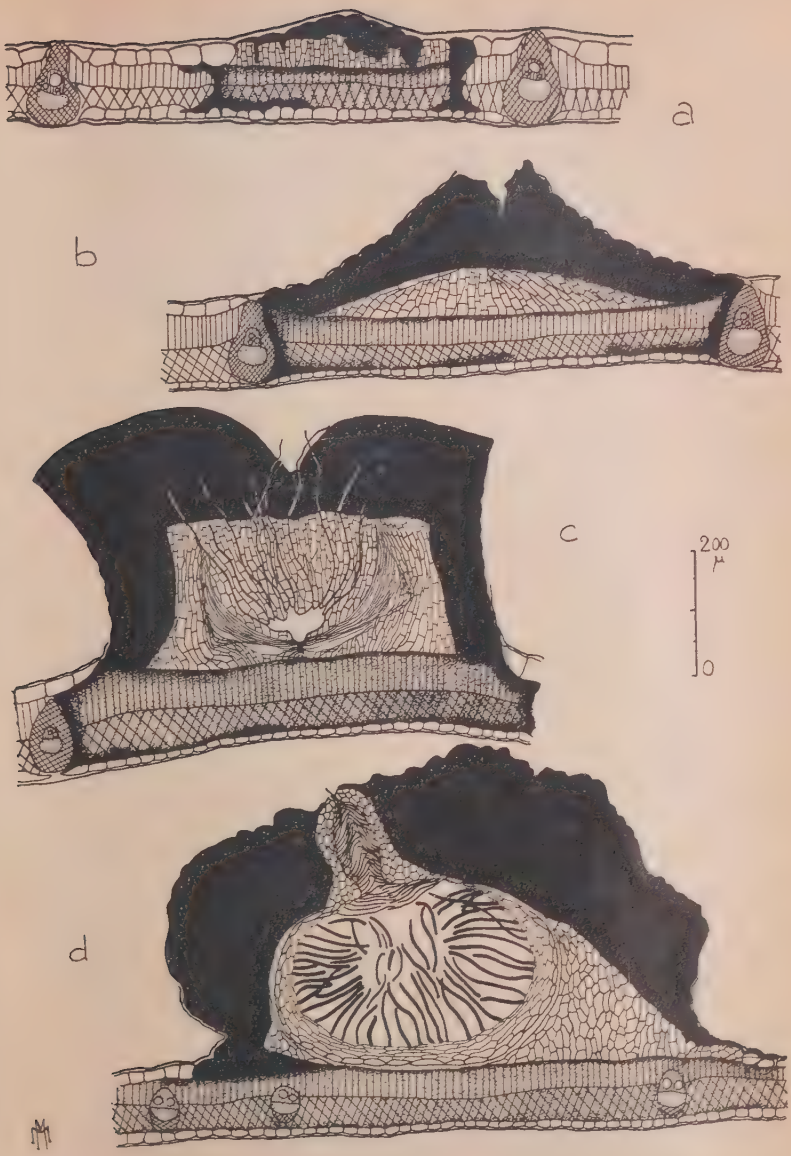


Fig. 1. — *Heteropera Trachyphrynii.* — *a.* Jeune stroma épidermique composé d'une croûte foncée et de files verticales de cellules claires. Envahissement du limbe par le mycélium. — *b.* Stroma érompant. — *c.* Différenciation du massif ascogonial au sein du stroma avec filaments délimitant la paroi du périthèce et gros filaments se frayant un chemin à travers les cellules stromatiques. — *d.* Périthèce dans un stroma.
(Gr. : 90).

Taxonomie.

Les caractères de ce Champignon en font une typique Diaporthacée stromatique. La disposition des asques à divers niveaux de la cavité périthéciale, l'appareil apical de l'asque sont importants dans cette famille. Parmi les Diaporthacées, le genre *Heteropera* de Theissen (1916) paraît lui convenir en amendant la diagnose originale qui ne mentionne pas l'existence du stroma et en prenant la conception de von Arx et Müller (1954). Von Höhnel (1919) pensait que l'*Heteropera borealis* (Sacc.) Theissen, espèce-type du genre, était parasite de périthèces vétustes de *Leptosphaeria* et la faible épaisseur de la paroi périthéciale le faisait placer dans les Hypocréales; von Arx (1951) a su rapprocher ce Champignon des *Gnomonia*. Le *Paramazzantia biennis* (Dearn) Petrak (1927) serait un *Heteropera* (fide von Arx et Müller, 1954). Le Champignon de Côte-d'Ivoire constituerait une troisième espèce de ce genre et nous proposons pour lui le nom de *Heteropera Trachyphrynii* avec pour diagnose :

Heteropera Trachyphrynii.

Stroma dans l'épiderme supérieur des feuilles, puis émergeant en forme de barrette à 6-8 cornes. Généralement un seul périthèce par stroma, immergé, se détachant aisément du stroma, subsphérique, 200-400 µ diam. avec un col de 100-200 × 100 µ. Dans le jeune âge, nombreux gros filaments partant de l'ascogone et se dirigeant vers la partie supérieure du stroma, sortant à l'extérieur. Asques nombreux à divers niveaux dans le périthèce, cylindracés-claviformes, à court pédicelle, anneau apical réfringeant, 90-120 × 11-15 µ. Ascospores 1-2 sériées, amygdaliformes, en pointe aux extrémités, à protoplasme guttulé, 15-22 × 5-7 µ.

Hab. — Sur feuilles de *Trachyphrynium violaceum* Ridl. Côte-d'Ivoire.

La présence d'un stroma blanc à croûte superficielle brune dont le périthèce est bien distinct, la prolifération des filaments ascogènes, l'appareil apical de l'asque caractères particulièrement nets dans nos échantillons, indiquent un rapprochement possible des Diaporthacées et des Xylariacées.

Les gros filaments ayant l'ascogone pour origine et se dirigeant vers l'extérieur rappellent le trichogyne que les auteurs ont observé chez des *Gnomonia* (cf. notamment Pomerleau, 1938), mais tandis qu'un seul trichogyne est normalement présent par ascogone, l'*Heteropera Trachyphrynii* présente plusieurs filaments chercheurs.

BIBLIOGRAPHIE

VON ARX J. A. — Ueber die Gattung *Laestadia* und die Gnomoniaceen. *Antonie van Leeuwenhoek*, t. XVII, p. 259-272, 1951.

VON ARX J. A. et MÜLLER E. — Die Gattungen der amerosporen Pyrenomyceten. *Beitr. z. Kryptogamenfl. Schweiz*, t. XI, fasc. 1, 434 p., 1954.

VON HÖHNEL F. — Mycologische Fragmente. CXCI. Über *Phomatospora*

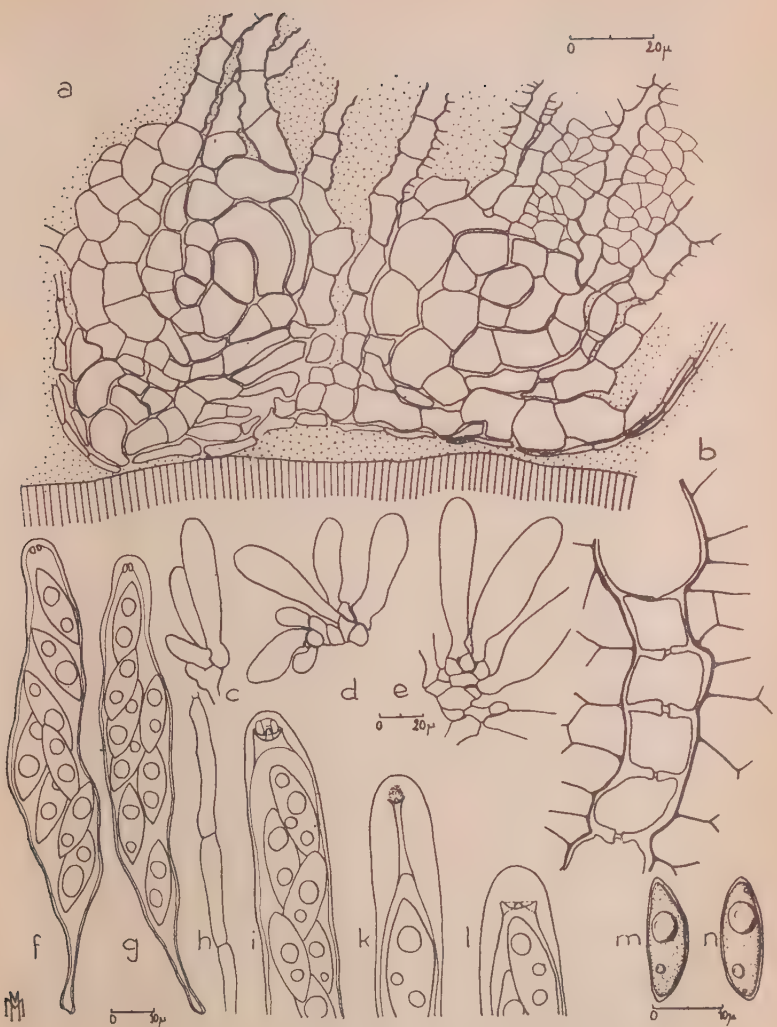


Fig. 2. — *Heteropera Trachyphrynii*. —*a*. Deux ascogones avec (à la base) départ de filaments délimitant la paroi du périthèce et gros filaments se frayant un chemin à travers les cellules stromatiques (le stroma a été partiellement représenté par un pointillé). — *b*. Fragment de gros filament à cloisons perforées. — *c* à *e*. Jeunes asques. — *f*, *g*. Asques. — *h*. Filament stérile présent entre les asques. — *i* à *l*. Divers types d'apex des asques. — *m*, *n*. Ascospores.
(Gr. : *a*, *f* à *h* : 550 ; *b*, *i* à *n* : 1000 ; *c* à *e* : 350).

ovalis (Passerini) Sacc. *Ann. Mycol.*, t. XVI, p. 35-36, 1918. CCCX. Zu meinem System der Diaportheen. *Ibid.*, t. XVII, p. 131, 1919.

Petrak F. — Mykologische Notizen. 525. Über *Laestadia biennis* Dearn. *Ann. Mycol.*, t. XXV, p. 231-233, 1927.

Pomerleau R. — Recherches sur le *Gnomonia ulmea* (Schw.) Thüm. *Contr. Inst. bot. Univ. Montréal*, n° 31, 139 p., 30 pl., 1938.

Theissen F. Beiträge zur Systematik der Ascomyzeten. *Ann. Mycol.*, t. XIV, fasc. 6, p. 401-439, pl. 1, 1916.

Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. XVIII.

Par CLAUDE MOREAU (Paris).

■

Agrumes.

Un « blight » des agrumes coûte chaque année 1.400.000 dollars à la Floride [18]; des *Phoma, Diplodia* et *Fusarium* ont été isolés des racines des arbres malades; cependant les essais d'infections ont eu des résultats négatifs sauf dans le cas d'infections de jeunes plants préalablement affaiblis. L'influence de divers Champignons du sol sur la croissance des *Citrus* en pépinière est par ailleurs [74] envisagée.

Un pourridié dû au *Rosellinia pepo* est récemment apparu dans des plantations du Surinam [131].

Deux Champignons nouveaux sont décrits sur feuilles : l'*Uredo citri* provoque une défoliation des grape fruits aux Indes [127], le *Cercospora angolensis* parasite les feuilles de *Citrus sinensis* en Angola et au Mozambique [26]. Parmi les fumagines reconnues dans les plantations des Indes [20] figurent : *Capnodium citri, Meliola butleri, Cladosporium herbarum, Acrothecium lunatum.*

Le *Phoma citricarpa* retient l'attention des phytopathologistes australiens [160], néo-zélandais [154] et sud-africains [88] en raison de la sévérité de ses attaques.

Le *Diaporthe citri* s'est particulièrement développé en Australie [160] et aux Indes [19] grâce à l'humidité de l'été; des applications de fongicides cupriques en solutions huileuses ont réduit les dégâts.

Les avocats peuvent être attaqués, comme les agrumes, par le *Phomopsis citri* et le *Diplodia natalensis* [89]. Il est maintenant prouvé qu'un long séjour d'oranges en atmosphère d'éthylène facilite le développement du *Diplodia* [41]; en Nouvelle-Guinée [47], ce Champignon est lié à un die-back.

Tandis qu'au Soudan [125] on redoute les pourritures des fruits que cause l'*Alternaria citri*, c'est la lutte contre les *Penicillium italicum* et *digitatum* qui constitue l'essentiel des essais effectués en Californie [109] à l'aide d'ammoniac gazeux, en Afrique du Sud [88] par empapillotage dans du papier au diphényl et en France où Rougieux

[110, 111] rappelle les traitements classiques que l'on fait subir aux oranges pour leur conservation et préconise l'enrobage avec des colorants organiques.

Au cours du contrôle des marchandises aux Etats-Unis [154] on a remarqué 62 fois l'*Elsinoe australis* sur des citrons et oranges du Brésil, des citrons, oranges et mandarines d'Argentine, des oranges d'Uruguay, des pamplemousses du Paraguay.

Ananas.

En Malaisie [48], au cours de l'année 1954, on a noté des taches foliaires sur les ananas dues à l'*Asterinella stuhlmanii.*

Arachide.

Une révision des maladies de l'arachide aux Etats-Unis a été faite par Higgins [54] qui reconnaît essentiellement :

— des maladies de jeunes plants dues à *Sclerotium rolfsii, Corticium vagum* ou *Macrophomina phaseoli;*
— un chancre et une pourriture du collet dont les causes sont complexes;
— la cercosporiose;
— la rouille (*Puccinia arachidis*);
— les attaques du *Sclerotium rolfsii;*
— la maladie causée par le *Phymatotrichum omnivorum;*
— des affections diverses des gousses et des graines.

Les *Cercospora personata* et *arachidicola* sont très répandus au Mozambique [25]; l'utilisation de graines préalablement désinfectées par des composés organo-mercuriques, la destruction par le feu des plants atteints, une rotation des cultures de 4 ans au moins apportent des résultats encourageants. Au Congo Belge [153], des pulvérisations d'oxyde de cuivre ont été plus efficaces que la bouillie bordelaise.

Au Tanganyika [138], un *Colletotrichum* voisin de *capsici* s'est développé sur les arachides.

Bananier.

La maladie de Panama due au *Fusarium oxysporum cubense* est absente de Somalie [108]; elle ne sévit pas avec autant d'intensité en Ouganda [168, 141] qu'au Cameroun britannique [169] où 923.717 bananiers ont été détruits en 1954 ou aux Antilles et en Amérique centrale [16] où de sévères mesures de lutte sont prises : au Honduras et au Panama, notamment, on inonde pendant plusieurs mois les plantations très atteintes; quatre à cinq ans plus tard il est possible de replanter, le *Fusarium* ayant été suffisamment éliminé. Des études précises de Stover [122] ont montré que ce Champignon ne survivait pas plus de 180 jours en cultures anaérobies, 81 jours seulement en sol saturé d'eau; en conditions aérobies, il se reproduit plus rapide-

ment en milieu stérile qu'en milieu non stérile, dans un sol sec (15 à 25 % d'humidité relative) que dans un sol humide (35 à 85 % d'humidité relative); la survie du *Fusarium oxysporum* dans l'eau est liée au taux d'oxygène utilisable : la présence de certaines plantes aquatiques (utriculaires) la favorise, celle d'algues filamenteuses la réduit. Selon Rishbeth [107], seuls des essais d'infections permettent de distinguer la forme de *Fusarium oxysporum* pathogène pour le bananier de la forme saprophyte.

Autre grave affection du bananier, la cercosporiose ou maladie de Sigatoka, que cause le *Mycosphaerella musicola*, fait l'objet d'une importante étude de Calpouzos [13]; des rapports signalent les dégâts dus à ce Champignon au Pérou [10], en Gold Coast et au Togo [141]. Comparant les fruits de *Musa sinensis* de pieds sains et de pieds atteints de cercosporiose, Patron [99] constate que les seconds sont plus riches en tanins et en substances pectiques; ils mûrissent plus vite en raison d'une plus grande activité diastasique. Des applications de brouillards légers donnent de bons résultats dans les traitements fongicides des bananeraies [44].

Parmi les maladies mineures des bananiers, signalons un jaunissement progressif des pieds, au Pérou [10], lié à une anomalie des racines et causé par un sol trop humide et trop compact : un tel affaiblissement ouvre la voie à des parasites variés. En Somalie [108], il est confirmé que le *Gloeosporium musarum* est le Champignon le plus dommageable pour les fruits. Au Soudan [125], on constate des attaques du *Cordana musae* et d'*Helminthosporium torulosum*; au Tanganyika [138] et au Cameroun britannique [169], on remarque la présence du *Verticillium theobromae* sur certaines variétés pendant les saisons humides.

Cacaoyer.

Deux ouvrages généraux sur le cacaoyer [126, 149] consacrent une large place aux maladies des cultures et aux pourritures du cacao marchand.

Plusieurs articles récemment parus sont des mises au point sur les maladies du cacaoyer dans divers pays. En Amérique centrale et aux Antilles, selon Orellana [90], on trouve surtout :

— la pourriture des cabosses due à une variété du *Phytophthora palmivora* différente de celle qui attaque les hévéas;

— l'anthracnose que cause le *Colletotrichum gloeosporioides* et qui provoque une défoliation et un die-black des rameaux;

— un développement de *Pellicularia koleroga;*

— la maladie du crin de cheval dont est responsable le *Marasmius trichorizus.*

— un pourridié à *Rosellinia;*

— diverses affections dont la « morte subita » peut-être due à un *Ceratostomella* et un dépérissement attribué à des *Phytophthora.*

En Nouvelle Guinée [49], le *Phytophthora palmivora* n'a d'importance que sur les cabosses; par contre, la gravité des pourridiés dus aux *Fomes lignosus* et *noxius, Ganoderma* et *Ustulina zonata* varie selon les régions.

Van Suchtelen [131] établit l'inventaire des parasites du cacaoyer au Surinam : *Marasmius perniciosus,* agent de balais de sorcières; des *Phytophthora* tels que *P. palmivora* s'attaquant aux cabosses; *Calostilbe striispora* à apparition sporadique sur l'écorce de vieux arbres; *Corticium salmonicolor* et un *Cercospora sp.* sur feuilles; *Ganoderma pseudoferreum* et *Rosellinia pepo* responsables de pourridiés; *Pellicularia koleroga,* etc.

Sur les boutures et jeunes semis de Sierra-Leone, Deighton [27] signale la présence de *Myrothecium roridum.* Garcia Brand [38] conseille, en Colombie, le trempage des boutures dans une solution de dithane et la plantation dans une terre arrosée d'acide 3-indolebutyrique; le dithane seul est en effet phytotoxique.

De fort nombreux travaux sont consacrés au *Phytophthora palmivora.* La maladie qu'il cause a d'importantes répercussions économiques puisque, en Gold Coast [155], 10 % des cabosses, soit 20.000 t. de cacao, sont perdus par sa faute, aux îles Samoa [119] 25 à 50 % de la récolte sont détruits selon les plantations, au Brésil on estime les pertes à 18 à 25 %, à Costa-Rica elles atteignent 47 % [162] et 75 % au Nigéria [163]. McKelvie [77] étudie les répercussions de la maladie sur le développement des cabosses. Selon Smith [118], les chancres se développent surtout sur les arbres de plus de 8 ans plantés sous des arbres d'ombrage. Des rongeurs, causant des blessures superficielles, favoriseraient la pénétration du Champignon [157]. Bien que certains demeurent sceptiques devant les possibilités de lutte [158], divers essais sont faits notamment en Malaisie [113].

Les expériences de Siller [115], Orellana et Siller [155] à Costa Rica, de phytopathologistes anglais au Nigéria [45, 141, 162, 163] prouvent la supériorité des fongicides cupriques, notamment la bouillie bordelaise sur les fongicides organiques de synthèse. La lutte chimique ne doit pas empêcher la suppression des sources de contamination et la recherche de clones résistants; Smith [118] attire notamment l'attention sur les papayers qui peuvent héberger le parasite.

Le *Monilia roreri,* présent au Panama [91], se développe maintenant en Colombie et au Vénézuéla [92]; des insectes faciliteraient sa pénétration à la partie inférieure du pédoncule des cabosses. Parmi les fongicides expérimentés [32], le soufre mouillable a donné les meilleurs résultats, permettant de tripler la récolte de cabosses.

Les balais de sorcières que cause le *Marasmius perniciosus* Stahel (= *Crinipellis perniciosa* Singer) sont assez répandus en Amérique centrale. Baker [7] présente une mise au point sur ce problème. Des clones résistants sont recherchés en Colombie [30, 31] et à Trinidad [55, 56] : des graines sont mises en germination en chambre humide; après 4 jours, on trempe les jeunes plants dans une suspension fraîche de basidiospores; puis les sujets sont plantés dans une serre aérée; on constate alors les pieds susceptibles et les pieds résistants.

Grimaldi [159] signale qu'un die-back du cacaoyer est dû à l'association de capsides et du *Calonectria rigidiuscula;* la maladie peut être enrayée par un traitement mixte BHC-bouillie bordelaise. Buyckx [159] constate au Congo belge l'existence de chancres sur des cacaoyers âgés de 3 ans; ils seraient dus à une infection secondaire de *Lasiodiplodia theobromae* et *Calonectria rigidiuscula* à la suite d'attaques primaires d'insectes.

La composition chimique des cabosses noircies par divers Champignons est étudiée par Mac Lean [159] : leur teneur en matières grasses est supérieure à celle des cabosses saines.

Caféier.

Mendoza [79] a relevé la liste des parasites du caféier en Colombie.

Au Congo belge [36, 153] une pourriture du tronc des caféiers Robusta est due à un *Fomes* qui délignifie les tissus sans affecter la cellulose.

La pénétration du *Nectria dodgei* dans le tronc des caféiers du Guatémala est étudiée [72] et les symptômes du chancre qu'il provoque sont décrits : Saccas [112] observe, en Oubangui-Chari, l'infestation par le *Gibberella xylarioides* : elle s'effectue par les parties aériennes de la plante ou par les racines superficielles; l'incubation est en général de 8 mois; des recherches génétiques ont déjà permis de reconnaître 463 pieds de *Coffea excelsa* présumés résistants sur un total de 17.315 pieds expérimentés. En Colombie [142], un *Phomopsis* nouveau attaque les *Coffea liberica.*

La rouille, *Hemileia vastatrix* [144] préoccupe les phytopathologistes du Kenya [104, 167] et du Tanganyika [138]. Quatre à sept semaines séparent l'infestation des feuilles de la sporulation du parasite [167]. Divers fongicides sont expérimentés aux Indes [87].

Dans les plantations du Yémen [124] on ne trouve que quelques taches du *Colletotrichum coffeanum* sur les feuilles des caféiers. Ce Champignon est fréquent en Colombie [14]. En pépinières, le *Glomerella cingulata* est répandu au Costa-Rica [43]. Dans ce pays, Mora [82] étudie le développement de l'*Omphalia flavida* en liaison avec les conditions climatiques.

Castano et Bernal Escobar [15] ont mis au point une méthode pratique de lutte contre le *Corticium salmonicolor.*

Deighton [27] signale le *Cephalosporium eichorniae* sur les caféiers de Sierra-Leone.

L'*Aspergillus tamarii* a été isolé, aux Indes [87], de galeries de borers.

Canne à sucre.

Le *Phytophthora erythroseptica* et un mycélium stérile ont été isolés par Singh [116] de pourriture de jeunes cannes; un drainage insuffisant favorise le développement de la maladie. Le *Glomerella tucumanensis* s'est développé plus que de coutume aux Indes [170] et en Nouvelle Galles du Sud [160] où 150 tonnes de sucre ont été produits en moins en 1954. Il est également fréquent au Nigéria [163]. L'infection commence souvent par les feuilles [65] et les spores sont entraînées par la pluie jusqu'à la base des tiges; des traitements précoces au dithane ont donné des résultats encourageants. Joshi [59] préconise une immersion des pieds suspects pendant 18 minutes dans l'eau à 52°. Dans 32 isolements du Champignon réalisés aux Indes [171] on n'a pas constaté l'existence de souches spécialisées.

Pour éviter les infections par le *Ceratocystis paradoxa*, il convient de tremper les boutures dans des composés organomercuriques [84], en particulier l'acétate de phényl mercure [165].

Au Queensland [84], un rabougrissement des pieds serait dû à un *Verticillium*, tandis qu'un Marasme est fréquemment développé dans les mêmes régions et que le *Cercospora kopkei* cause de sérieux dégâts dans certaines plantations.

Le *Puccinia kühnii* existe aux Indes [132] depuis 1918 mais il ne s'est développé dans le district de Bombay que depuis 1950; il paraît maintenant se répandre lentement dans d'autres régions [128].

L'*Ustilago scitaminea* semble s'étendre dans les plantations d'Afrique du Sud. Le *Sclerospora macrospora*, qu'il convient de rapporter au genre *Sclerophthora* [84], est développé au Pérou [11] où il peut affecter diverses Graminées des genres *Panicum, Echinochloa, Setaria, Sorghum, Eleusine* [106]; on le trouve également au Queensland [85].

Cotonnier.

Une vue d'ensemble des parasites des cultures cotonnières d'Afrique est brossée par Guillaume [42].

De nombreux travaux sur le *Fusarium vasinfectum*, son mode d'action, ses liens avec la microflore du sol ont été faits aux Indes [60, 61, 62, 63, 64, 68, 69, 123] et sont résumés lors d'un symposium de l'Académie des Sciences indienne [172]. Dans le sol des plantations de cotonniers, Venkataram [133] a isolé de nombreux *Fusarium* : *chlamydosporum, culmorum, oxysporum, solani, camptoceras, dimerum, sporotrichoides, tricinctum;* il est difficile de reconnaître les souches pathogènes de celles qui ne le sont pas. Kulebyaev [67] recherche des

variétés de cotonniers résistantes. De nouveaux rapports entre les nématodes et la pénétration du *Fusarium* dans les racines ont été établis [75].

Une maladie nouvelle des jeunes cotonniers, le « nub root », serait due à des Champignons [121] : des *Fusarium*, *Pythium* et *Corticium solani* ont été isolés des lésions.

La verticilliose du cotonnier retient l'attention de divers phytopathologistes [137]; les liens entre l'activité de photosynthèse des plantes malades et le développement des symptômes externes sont établis par Staffeldt et Fryxell [120]. Le *Verticillium* peut survivre d'une année sur l'autre dans les feuilles infectées [140]. Au Pérou [78] on recherche des variétés résistantes.

L'apport de Bore et Zinc dans le sol favoriserait le développement de microorganismes qui inhibent la croissance du *Macrophomina phaseoli* [103]. Une technique est mise au point pour faire des essais d'infection de racines de cotonniers : l'inoculum doit être fait avec des cultures de 48 heures [81].

Le *Phakopsora desmium*, la rouille du cotonnier, est apparue dans l'île Agalega [141].

Les attaques des fibres de coton par l'*Aspergillus flavus* peuvent être détectées aisément par les rayons ultra-violets [73]; les fibres envahies ont une fluorescence particulière.

Hévéa.

Un arrêté réglemente l'introduction en Afrique occidentale française des hévéas ou fragments d'hévéas originaires d'Amérique tropicale pour limiter la pénétration des agents de maladies [145].

Les pourridiés sont étudiés dans divers pays : Congo français [101] et belge [153], Ceylan [29, 173, 177]. Rishbeth [107] a revisé les Champignons parasites des racines d'hévéa : *Fomes lignosus*, *F. noxius*, *Ganoderma pseudoferreum*. Un sol anormalement sec affaiblit la plante et la rend plus sensible aux attaques des Champignons [107]. Les vieux arbres transmettent la maladie aux jeunes plantations [29]. Les attaques de *Fomes lamaensis* sont distinctes de celles causées par *F. noxius* [173]. Dans les cas de pourridiés, on conseille la destruction des arbres par l'arsénite de soude : ce produit épuise l'amidon du système radiculaire des vieux hévéas et freine l'extension du Champignon; l'essouchage mécanique, bien que très coûteux, reste le meilleur moyen de lutte [34].

Phytophthora palmivora cause un die-back [35] et *Botryodiplodia theobromae* est accusé d'une pourriture du collet [178] à Ceylan.

Une carence en zinc semble faciliter les attaques d'*Oidium heveae* [12, 151]. Des clones résistants sont isolés à Java [95] et à Ceylan [29].

Le *Periconia manihoticola* peut provoquer des taches sur les feuilles de l'*Hevea brasiliensis* [136].

Deux mises au point ont été publiées, l'une sur le *Ceratostomella fimbriata* [143], l'autre sur le *Gloeosporium alborubrum* [146].

Palmiers.

Au Mexique, Herrera Campi [50] s'inquiète du développement du *Phytophthora palmivora,* agent de la pourriture du cœur du cocotier.

De nouvelles recherches sont poursuivies sur le bayoud du palmier dattier en Afrique du Nord [100]. Le *Fusarium oxysporum albedinis* n'est pas connu en Mauritanie [86]; par contre on y trouve *Mauginiella scaettae* et *Graphiola phoenicis;* les dattes peuvent être altérées par des *Alternaria, Hormodendron, Penicillium, Phomopsis, Rhizopus.*

En Afrique occidentale anglaise [156, 157] les jeunes palmiers à huile meurent, surtout en saison sèche, dans les proportions suivantes :

5,2 % par le «blast», affection nouvelle liée à un *Rhizoctonia* ou un *Pythium;*

5,3 % par l'anthracnose (le perenox ou la bouillie bordelaise réduisent les attaques de *Colletotrichum*);

0,4 % par le *Cercospora elaeidis* (les fongicides cupriques permettent une réduction de la maladie, mais les jeunes palmiers sont sensibles aux brûlures dues au cuivre);

0,3 % par des insectes.

En Malaisie [48] on a trouvé en 1953 des attaques foliaires de *Curvularia* et *Helminthosporium* tandis qu'en 1954 *Colletotrichum* était plus répandu.

Cercospora elaeidis est assez développé au Congo belge [153] et en Sierra-Leone [27]. Au Congo français, Bachy [6] constate les effets bienfaisants des thiocarbamates de zinc.

Riz.

Tandis que les jeunes plants sont attaqués par des Phycomycètes [21, 22], les deux affections les plus importantes du riz sont, à Costa-Rica [23] comme dans la plupart des régions rizicoles : la piriculariose [52, 58, 97] et l'helminthosporiose [53]. Des variétés de riz résistant à ces deux maladies sont recherchées [96, 98, 148]; au Japon [76], 64 variétés nouvelles ont été sélectionnées de 1944 à 1953, dans 13 stations agricoles, notamment par croisement des riz de types *japonica* et *indica* [17].

On considère que 15 % de la récolte de riz de Formose [114, 147] a été détruite en 1952 par les prédateurs et les parasites; le *Piricularia oryzae,* à lui seul, est responsable de plus d'un tiers des dégâts, aussi plante-t-on activement des variétés résistantes [94]. Des recherches physiologiques montrent que la thiamine, le fer, le zinc et peut-être le cuivre sont indispensables à la croissance du *Piricularia* [3]; la thia-

mine peut être remplacée dans le milieu de culture par le filtrat autoclavé d'une culture du *Fusarium vasinfectum* [4]. Aux Indes [164], des pulvérisations de bouillie bordelaise (5-5-50) de mi-septembre à mi-octobre ont permis un accroissement de production de 37 % dans un champ infesté par le *Piricularia*.

Orsenigo [93] constate l'effet de la nutrition potassique du riz sur la gravité de l'helminthosporiose. Aux Indes [164] on note une infection naturelle possible de l'*Helminthosporium oryzae* sur l'*Echinochloa colona;* par inoculation, des *Setaria, Zea, Panicum* et *Euchlaena* ont été infectés. L'inhibition de la germination des spores retient l'attention de divers chercheurs; la sève de 3 variétés résistantes de riz peut être utilisée à cet effet [5] ainsi que divers composés : chlorure de cetyl-dimethyl-benzylammonium à 0,004 % [80], l'acide 1,4-dihydronaphthoïque à la concentration de 0,01 % [1]. La croissance de l'*Ophiobolus miyabeanus* est inhibée en culture par le rouge Congo et la chrysoidine aux concentrations de $7{,}5 \times 10^{-4}$ et 5×10^{-4} M; le méthyl orange et le brun de Bismarck sont sans effet [2]. Un contrôle effectif de la maladie a été obtenu par immersion des graines pendant 24 heures dans une solution à 0,2 % de sulfate de cuivre et 20 % d'acide borique; des solutions à 0,01 et 0,02 % de vitamine K_3 (2-méthyl-1,4-naphthoquinone) sont également efficaces de même que le pentachlorophénol ou l'acide pentachlorophénoxyacétique, mais ceux-ci sont phytotoxiques dès la concentration de 0,0025 % [1].

Singh et Wood [117] poursuivent leurs travaux sur la physiologie du parasitisme en étudiant la production et les propriétés des enzymes pectiques secrétées par le *Fusarium moniliforme*. Des traitements appropriés, aux Indes [152], permettent d'éviter le développemnt de ce Champignon sur le riz. Les propriétés de l'acide gibberellique sont étudiées [24, 83] : ce composé provoque la croissance des plantes, il induit l'élongation des plantules; par déshydrogénation à l'aide du sélénium on obtient le gibbérène, qui est le 1,7-diméthylfluorine.

Le *Leptosphaeria salvinii* [39], le *Corticium sasakii* [51], le *Cercospora oryzae* [57] font l'objet de recherches particulières.

L'*Ustilaginoidea virens*, répandu au Pérou [105], a été trouvé, aux Indes [40] sur le riz sauvage, *Oryza officinalis*.

Les *Beckmannia, Alopecurus, Agropyron, Phalaris* et *Poa* peuvent être attaqués, comme le riz, par le *Sclerospora macrospora* [66].

Les semences présentent souvent des développements d'*Ophiobolus miyabeanus, Trichoconis padwickii, Curvularia lunata, Cephalosporium sp.;* en entrepôt, des *Penicillium* peuvent altérer le pouvoir germinatif des graines [164]; une désinfection superficielle au chlorure mercurique à 0,1 % détruit la plupart de ces Champignons [48].

Signalons enfin, la parution de listes de Champignons nouveaux apparus sur riz :

— en Sierra-Leone [27] : *Ephelis pallida, Neottiospora sp., Myrothecium striatisporum, Phyllosticta miyarae, Pyrenochaeta oryzae, Dactylaria sp., Periconia minutissima, P. digitaria* et *Sporidesmium bakeri* var. *maydicum;*
— au Nigéria [141, 163] : *Cochliobolus miyabeanus, Phyllosticta oryzina, Ephelis pallida;*
— en Malaisie [141] : *Curvularia affinis.*

Théier.

Un ouvrage de Hainsworth [46] vient d'être publié sur les maladies du théier dans le Nord-Est de l'Inde.

Venkataramani [134, 135] signale deux affections des racines du théier, l'une due à un *Cylindrocladium*, l'autre secondaire, que causerait le *Botryodiplodia theobromae.*

L'*Exobasidium vexans* préoccupe toujours les phytopathologistes. A Ceylan [139], les attaques ont été plus importantes en 1954 que les années précédentes; des traitements, résumés dans un guide [150], ont donné d'appréciables résultats. L'incidence de la maladie aux Indes néerlandaises est étudiée statistiquement par van der Knaap [129, 130]; l'oxychlorure de cuivre, divers composés cupriques, l'acétate de phénylmercure ont notamment été utilisés pour le traitement des arbres malades [70, 71]. Aux Indes [166] une série de tests est adoptée pour contrôler l'efficacité des fongicides.

Divers.

Deux manuels de phytopathologie sont récemment parus, l'un a pour auteurs del Canizo Gomez et Gonzalez de Andres [28], l'autre, Fulton, Slack, Fulton et Walters [37].

Poursuivant la bibliographie générale de pathologie végétale Bärner [8] vient d'écrire le 23e volume de la collection : il est relatif à 12.500 titres publiés en 1951.

Pierre-Louis [102] a fait une mise au point sur les maladies des plantes économiques de Haïti.

Indiquons l'intéressante étude de Dimond [33], richement documentée, sur la pathogenèse dans les maladies de flétrissement : l'invasion de l'hôte et l'évolution des symptômes sont successivement abordées; les anomalies de la respiration et de la transpiration, de l'absorption et du métabolisme de l'eau, les altérations de la couleur des feuilles sont particulièrement étudiées.

Le livre de Barnett [9] consacré aux principaux genres de Champignons imparfaits pourra, par son abondante illustration, rendre des services aux phytopathologistes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. — Akai S. — Chemotherapeutic application of some compounds to Rice plants and the outbreak of *Helminthosporium* leaf spot. *Shokubutsu-Byogai-Kenkyu*, t. V, p. 45-56, 1955.
2. — — et Yasumori H. — Studies on *Helminthosporium* blight of Rice plants. IX. Influence of azo-pigments upon the development of the causal fungus. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, t. XVIII, fasc. 1-2, p. 5-8, 1953.
3. — Appa Rao A., Saraswathi-Devi et Suryanarayanan S. — Growth requirements of *Piricularia oryzae* Br. et Cav. *J. Indian bot. Soc.*, t. XXXIV, fasc. 1, p. 37-42, 1955.
4. — Appa Rao, Subba Rao N. S. et Suryanarayanan S. — Influence of the culture filtrate of *Fusarium vasinfectum* Atk. on *Piricularia oryzae* Br. et Cav. *Curr. Sci.*, t. XXIV, fasc. 4, p. 125, 1955.
5. — Asada Y. et Akai S. — Effect of expressed cell sap of Rice-plant leaves upon the germination of *Cochliobolus miyabeanus* conidia. *Shokubutsu-Byogai-Kenkyu*, t. V, p. 63-66, 1955.
6. — Bachy A. — Essais de divers produits anticryptogamiques contre la cercosporiose du palmier à huile. *Oléagineux*, t. XI, fasc. 4, p. 231-233, 1956.
7. — Baker R. E. D. — Witches'broom disease of cacao (A review) *Report on cacao Res., 1945-51*, p. 116-118, 1953,
8. — Bärner J. Bibliographie der Pflanzenschutz literatur 1951. 420 p., Berlin, Paul Parey, 1955.
9. — Barnett H. L. — Illustrated genera of Imperfect Fungi. 218 p., 302 fig., Minneapolis, Burgess Publishing Co., 1955.
10. — Bazan de Segura C. — Problemas fitopatologicos actuales del cultivo del Platano en Tumbes. *Inf. Estac. agric. La Molina*, t. XCII, 18 p., 1954.
11. — Becerra de La Flor J. C. — Nueva enfermedad de la cana de azucar. *Agronomia*, fasc. 83, p. 38-46, 1955.
12. — Bolle-Jones E. W. et Hilton R. N. — Zinc-deficiency of *Hevea brasiliensis* as a predisposing factor to *Oidium* infection. *Nature*, t. CLXXVII, fasc. 4509, p. 619-620, 2 fig., 1956.
13. — Calpouzos L. — Studies on the Sigatoka disease of Bananas and its fungus pathogen. 70 p., 18 fig., 1 diag., Atkins Garden and Research Laboratory, Cuba, 1955.
14. — Castano A. J. J. — Muerte descendente (Die-back en cafetos de toda edad en varias regiones del departamento del Cauca). *Rev. Cafetera de Colombia*, t. XII, fasc. 128, p. 4245-4253, 1956; *Boletin inf. Feder. nacion. de Cafeteros*, t. VII, fasc. 73, p. 12-20. 1956.
15. — — et Bernal Escobar G. — Un método practico para combatir el « mal rosado » del cafeto. *Rev. cafetera de Colombia*, t. XI, fasc. 125, p. 4010-4012, 1953.

16. — Champion J. — La culture bananière aux Antilles et en Amérique centrale III. La culture bananière en Amérique centrale isthmique. *Fruits,* t. X, fasc. 1, p. 3-23, 26 fig., 13 graph., 3 cartes, 1955.
17. — Chikashi Shigemura, Eiichi Kitamura. — Researches on the breeding method of resistant rice to Imochi-disease, caused by *Piricularia oryzæ*, by crossings between « Japonica » and « Indica » types of rice varieties 1942-1953. *FAO-IRC, Groupe de travail des sélectionneurs de riz,* 7 p., 1953.
18. — Childs J. F. L. — Observations on Citrus blight. *Proc. Fla hort. Soc.,* t. LXVI, p. 33-37, 1953.
19. — Chowdhury S. — Citrus melanose in Assam and its control. *Sci. et Cult.,* t. XXI, fasc. 6, p. 323-325, 1 fig., 1955.
20. — — Citrus sooty moulds in Assam. *Sci. et Cult.,* t. XXI, fasc. 3, p. 164-165, 1 fig., 1956.
21. — Corbetta G. — Un marciume dei semi di riso germinati in campo. *Il Riso,* fasc. 5, p. 15-17, 1956.
22. — — Un marciume delle Spighette di riso germinate in campo prodotto da alcuni funghi saprolegniacei. *Annali,* t. II, p. 219-228, 1954.
23. — Cordero di Montezemolo M. — La coltivazione del riso in Costa-Rica. *Riv. Agric. subtrop. trop.,* t. L., fasc. 4-6, p. 233-248, 1956.
24. — Cross B. E. — Gibberellic acid. Part. 1. *J. chem. Soc.,* t. CV, p. 4670-4676, 1954.
25. — de Carvalho T. et Mendes O. — A mancha castanha e a mancha preta do Amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Bol. Soc. broteriana,* Ser. 2, t. XXVII, p. 155-162, 7 pl., 1953.
26. — — — Uma nova especie de *Cercospora* em *Citrus sinensis* Osbeck. *Bol. Soc. broteriana,* Sér. 2, fasc. 27, p. 201-202, 1953.
27. — Deighton F. C. — Plant pathology section. *Rep. Dep. Agric. S. Leone, 1952,* p. 29-30, 1954; *1953,* p. 33-34, 1955.
28. — del Canizo Gomez J. et Gonzalez de Andrés C. — Manual practico de fitopatologia y terapéutica agricola. 557 p., 2 pl. col., 287 fig., 33 diag., Madrid, Ministerio de Agricultura, Direccion General de Coordinacion, Crédito y Capitacion Agraria, 1955, 150 pesetas.
29. — de Silva C. A. — Report of the Mycological Department for the year 1954. *Rep. Rubb. Res. Bd Ceylon,* 1954, p. 69-83, 1955.
30. — Desrosiers R., Bolanos C. W. et Vargas J. — Evaluacion de clones de cacao en relacion con su resistencia a la Escoba de bruja. *Turrialba,* t. V, fasc. 3, p. 78-82, 1955.
31. — — et Diaze J. M. — Progresso en la seleccion de Cacao proveniente de Semillas para resistencia a la « Escoba de Bruja ». *Agricultura tropical, Bogota,* t. XI, fasc. 10, p. 825-827, 1955.
32. — — — An exploratory field trial of fungicides for the control of *Monilia. Cacao (Int. Amer. Cacao Cent)*, t. III, fasc. 8, p. 2, 1955.

33. — Dimond A. E. — Pathogenesis in the wilt diseases. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, t. VI, p. 329-350, 1955.

34. — Fassi B. et Maertens C. — L'annélation, l'empoisonnement et l'essouchement des vieux hévéas avant la replantation. *Bull. Inf. I. N. E. A. C.*, t. V, fasc. 3, p. 193-201, 1956.
35. — Fernando D. M. — *Phytophthora* leaf disease and stem die-back of Hevea. *Quart. Circ. Rubb. Res. Inst. Ceylon*, t. XXX, fasc. 3-4, p. 92-95, 1 fig., 1955.
36. — Fraselle F. V. — La pourriture interne de la tige du caféier *Robusta*. *B. du Comptoir de vente des cafés du Congo*, fasc. 110, p. 16-21, 1956.
37. — Fulton J. P., Slack D. A., Fulton N. D. et Walters H. J. — Plant pathology laboratory manual, — 82 p., 17 pl., Minneapolis, Burgess Publishing Co., 1955.

38. — Garcia Brand J. R. — Efecto del dithane Z-78 y del acido 3-indol butirico en el enraizamiento de estacas de Cacao. *Cacao en Colombia*, t. III, p. 157-166, 4 fig., 1954.
39. — Goto K. et Fukatsu (Fukazu) R. — Studies on the stem rot of Rice plant. I. Varietal resistance and seasonal development. *Bull. Div. Plant Breed. Cult. Tokai-Kinki. agric. Exp. Sta.* fasc. 1, p. 27-39, 6 graph., 1954.
40. — Govinda Rao P. et Venkata Reddy T. C. — Occurrence of *Ustilaginoidea virens* (Cke) Tak. on *Oryza officinalis* Wall. *Indian Phytopath.*, t. VIII, fasc. 1, p. 72-73, 1955.
41. — Grierson W. et Newhall W. F. — Tolerance to ethylene of various types of Citrus fruit. *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.*, t. LXV, p. 244-250, 4 diag., 5 graph., 1955.
42. — Guillaume A. — Lutte contre les parasites des cultures cotonnières d'Afrique. *Encyclopédie mensuelle d'O. M.*, t. I, fasc. 64, p. 505-508, Déc. 1955.
43. — Gutierrez L. H. de. — Muerte descendente causada por *Colletotrichum* en las plantas de Café en el almácigo y su combate por medio de aspersiones en Turrialba, Costa-Rica. *Turrialba*, t. IV, fasc. 3-4, p. 115-124, 3 fig., 1954.
44. — Guyot H. et Cuillé J. — Les traitements fongicides des bananeraies. Résultats pratiques obtenus en Guadeloupe lors des applications par brouillards légers. *Fruits*, t. XI, fasc. 4, p. 141-150, 1956.
45. — Hadland J. R. G. et Reeves H. W. — The development of fungicidal spraying in Nigeria against black pod disease in cocoa. *Cocoa Conference*, p. 96-99, 1955.

46. — Hainsworth E. — Tea pests and diseases and their control with special reference to North East India. 1 vol., 130 p., W. Heffer, Cambridge, 1952.
47. — Harris R. J. — The propagation of Citrus in the Keravat-Rabaul area. *Papua et N. Guinea agric. Gaz.*, t. VIII, fasc. 3, p. 7-17, 6 fig., 1954.

48. — Heath R. G. — Annual Report of the Department of Agriculture, Malaya, for the year 1954. 78 p., 9 fig., 1955.
49. — Henderson F. C. — Cacao as a crop for the owner-manager in Papua and New Guinea. *Papua & N. Guinea agric. J.*, t. IX, fasc. 2, p. 45-74, 9 fig., 6 diag., 1954.
50. — Herrera Campi J. A. — Pudricion del cogollo de la palma de coco. *Fitofilo*, fasc. 11, p. 4-7, 1955.
51. — Hidefumi Asoyama. — Sheath blight (Oriental sheath and leaf spot, by G. W. Padwick) caused by *Corticium sasakii* (Shirai) Matsumoto. *F. A. O., I. R. C., Groupe de travail des sélectionneurs de riz*, 6e session, 1 p., 1955.
52. — — Rice blast, caused by *Piricularia oryzae* Cavara. *F. A. O., I. R. C., Groupe de travail des sélectionneurs de riz*, 6e session, p. 1-2, Déc. 1955.
53. — — Stem rot, caused by *Leptosphaeria salvinii* Catt. (*Helminthosporium sigmoideum* Cavara) and *Helminthosporium sigmoideum* var. *irregulare* Cralley et Tullis. *F. A. O., I. R. C., Groupe de Travail des Sélectionneurs de riz*, 6e session, p. 3-5, Déc. 1955.
54. — Higgins B. B. — Les maladies de l'arachide aux Etats-Unis. *Oléagineux*, t. XI, fasc. 4, p. 213-220, 1956.
55. — Holliday P. — A test for resistance to *Marasmius perniciosus* Stahel. *Report on Cacao, Res., 1954*, p. 50-55, 3 fig., 1955.
56. — — et Baker R. E. D. — The susceptibility of the ICS clones to witches broom disease at River Estate. *Report cacao Res., 1945-51*, p. 119-121, 1953.
57. — Jodon N. E. — Toro and Sunbonnet, two new midseason, longgrain Rice varieties compared. *Rice J.*, t. LVIII, fasc. 13, p. 8-11, 1955.
58. — Johnston A. — Rice blast (*Piricularia oryzae* Cav.) in Malaya. *F. A. O., I. R. C., Groupe de travail des Sélectionneurs de riz*, 6e session, 2 p., 1955.
59. — Joshi N. C. — Effect of hot water treatment of setts for the control of red rot and smut disease of Sugar-cane. *Indian Sug.*, N. S., t. IV, 2 p., 1954.
60. — Kalyanasundaram R. — Soil conditions and root diseases. XIV. Host-parasite response to *Fusarium* wilt. *Proc. Indian Acad. Sci.*, Sect. B, t. XLII, fasc. 4, p. 145-153, 1 pl.; 1955.
61. — — Bioassay of *Fusarium* toxin-agar cup method for quantitative evaluation. *J. Indian bot. Soc.*, t. XXIV, fasc. 1, p. 43-46, 1 graph., 1955.
62. — — Antibiotic production by *Fusarium vasinfectum* Atk. in soil. *Curr. Sci.*, t. XXIV, fasc. 9, p. 310-311, 1955.
63. — — et Saraswathi-Devi L. — Synthesis of ascorbic acid by *Fusarium vasinfectum* Atk. *Curr. Sci.*, t. XXIV, fasc. 8, p. 273-274, 1955.
64. — — et Venkataram C. S. — Production and systemic translocation of fusaric acid in *Fusarium* infected Cotton plants. *J. Indian bot. Soc.*, t. XXXV, fasc. 1, p. 7-10, 1 pl., 1956.

65. — Kar K., Srivastava D. D. et Singh D. R. — Control of red rot of Sugarcane. *Curr. Sci.*, t. XXIV, fasc. 8, p. 277, 1955.
66. — Katsura K., Tokura R. et Furuya T. — Studies on the downy mildew of Rice plant. II. Wild grasses as the source of primary infection to Rice plant in nursery bed. *Sci. Rep. Fac. Agric. Saikyo Univ.*, fasc. 6, p. 49-66, 2 pl., 1 fig., 1954.
67. — Kulebyaev V. — (Selection of wilt-resistant varieties of fine lint Cotton. (*Cotton Raising*), t. VI, fasc. 3, p. 45-48, 6 fig., 1956.
68. — Lakshminarayanan K. — Mechanism of *Fusarium* wilts of plants. *Proc. Indian Acad. Sci.*, Sect. B, t. XXXVIII, fasc. 4, p. 161-164, 1953.
69. — — et Subramanian D. — Is fusaric acid a vivotoxin? *Nature, Lond.*, t. CLXXVI, fasc. 4484, p. 697-698, 1955.
70. — Laoh J. P. — Fungicidenproeven bij blister-blight (*Exobasidium vexans*) op Thee. *Arch. Theecult. Ned. Ind.*, t. XIX, fasc. 1, p. 1-9, 2 graph., 1955.
71. — — Enkele resultaten van het blister-blight onderzoek in West-Java. *Arch. Theecult. Ned. Ind.*, t. XIX, fasc. 1, p. 12-35, 2 diag., 6 graph., 1955.
72. — Le Beau F. J., Flores M. A. et Hernandez M. R. — El cancer del café causado por *Nectria. Boletin Agricola n° 2, Ministerio de Agricultura, La Aurora, Guatemala C. A.*, 10 p., 1955.
73. — Marsh P. B., Bollenbacher K., San Antonio J. P. et Merola G. V. — Observations on certain fluorescent spots in raw Cotton associated with the growth of microorganisms. *Text. Res. J.*, t. XXV, fasc. 12, p. 1007-1016, 1 fig., 1 graph., 1955.
74. — Martin J. P., Klotz L. J., de Wolfe T. A. et Erwin J. O. — Influence of some common soil fungi on growth of citrus seedlings. *Soil. Sci.*, t. LXXXI, fasc. 4, p. 259-267, 1 fig.; 1956.
75. — Martin W. J., Newsome L. D. et Jones J. E. — Relationship of nematodes to the development of *Fusarium* wilt in Cotton. *Phytopathology*, t. XLVI, fasc. 5, p. 285-289, Mai 1956.
76. — Maruyama M. — Rice culture in Japan. *News Lett. int. Rice Comm.*, fasc. 11, p. 21-30, 1954.
77. — McKelvie A. D. — Cherelle wilt of cacao. I. Pod development and its relation to wilt. *J. of exper. botany*, t. VII, fasc. 20, p. 252-263, 1956.
78. — Mendez D. — Comportamiento de las selecciones Tangüis en suelos altamente infectados por el *Verticillium* wilt, 1951-52 y 1952-53. *Bol. Exp. agropec., Lima*, t. III, fasc. 4, p. 5-12, 1954.
79. — Mendoza R. G. — Plagas del cafeto en Colombia. *Agri. trop., (Bogota)*, t. XII, fasc. 2, p. 123-127, 1956.
80. — Miyahara Y. — On the fungicidal action of capillary active substances upon the conidia of *Ophiobolus miyabeanus*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, t. XVIII, fasc. 1-2, p. 37-40, 1 graph., 1953.
81. — Moniz L., Thirumalachar M. J. et Patel M. K. — Technique for artificial inoculation of Cotton plants with *Macrophomina phaseoli*. *Curr. Sci.*, t. XXV, fasc. 2, p. 64, 1 fig., 1956.
82. — Mora H. B. — Control of *Omphalia* leaf spot of Coffee in

Costa-Rica with puratized agricultural spray. *Plant Dis. Reptr.*, t.XXXIX, fasc. 7, p. 582, 1955.

83. — Mulholland T. P. C. et Ward G. — Gibberellic acid. Part. II. The structure and synthesis of gibberene. *J. Chem. Soc.*, t. CV, p. 4676-4681, 1954.
84. — Mungomery R. W. — Division of Entomology and Pathology. *Rep. Bur. Sug. Exp. Stas Qd*, fasc. 54, p. 59-79, 22 fig., 2 graph., 1954.
85. — Division of Entomology and Pathology. *Rep. Bur. Sug. Exp. Stas Qd*, fasc. 55, p. 62-80, 17 fig., 1955.
86. — Munier P. — Le Palmier-Dattier en Mauritanie. *Ann. Inst. Fruits et Agrumes colon., Paris, 1955*, fasc. 12, 66 p., 6 fig., 8 cartes, 1955.
87. — Naryanan B. T. — Sixth and seventh annual Reports of the Research Department of the Indian Coffee Board (1952-53, 1953-54). *Bull. Indian Coff. Bd Res. Dep.*, fasc. 6, 91 p., 1954; fasc. 7, 91 p., 1955.
88. — Neveling C. H. — Report of the Secretary for Agriculture for the year ended 31 August 1954. *Fmg in S. Afr.*, t. XXX, fasc. 348, 124 p., 1 fig., 1955.
89. — Report of the Secretary for Agriculture for the year ended 31 st August, 1955. *Fmg in S. Afr.*, t. XXXI, fasc. 359, 176 p., 1956.
90. — Orellana R. G. — Les maladies du cacaoyer au Mexique, au Nicaragua, au Costa-Rica et à la Jamaïque. *F. A. O., Pl. Prot. Bull.*, t. IV, fasc. 3, p. 35-37, 1955.
91. — Occurrence of *Monilia* pod rot and other cacao diseases in eastern Panama. *F. A. O., Pl. Prot. Bull.*, t. IV, fasc. 2-11, p. 168-169, 1 fig., 1956.
92. — *Monilia* pod rot of Cacao. Cacao (*Int.-Amer. Caacao Cent.*), t. III, fasc. 9, p. 3-4, 1955.
93. — Orsenigo M. — L'effet de la nutrition potassique du riz sur la gravité de la sclerotiniose (*Leptosphaeria salvinii* Catt.), de l'helminthosporiose (*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan.) et de la maladie dite du « white-tip » (*Aphalenchoides oryzae* Yokoo) rencontrées seules ou en combinaison sur la même plante. *Rev. de la potasse* (*Berne*), sér. 23, t. XVII, 11 p., 1956.
94. — Ou S. H. — Breeding rice for blast disease resistance in Taiwan. *F. A. O., I. R. C. Groupe de travail des sélectionneurs de riz 5e session*, 8 p., 4-10, Oct. 1954.
95. — Paardekooper E. C. — Eertse resultaten van de meeldauw-resistentie-selectie bij Hevea. *Bergcultures*, t. XXIV, fasc. 13, p. 319-323, 1955.
96. — Padmanabhan S. Y. — A note on physiologic specialisation in the rice pathogens, *Helminthosporium oryzae* and *Piricularia oryzae*, and its significance in breeding for disease resistance. *F.A.O.-I.R.C. Groupe de travail des sélectionneurs de riz*, 4 p., 1953.
97. — et Ganguly D. — Estimation of loss caused by blast disease of rice. *F.A.O., I.R.C., Groupe de travail des sélectionneurs de riz*, 6e session, 2 p., Déc. 1955.

98. — Parthasarathy N. — Breeding for resistance to *Piricularia* and *Helminthosporium*. *F.A.O., I.R.C., Groupe de travail des sélectionneurs de riz*, 3 p., 1953.
99. — Patron A. — Etude des effets de *Cercospora musæ* sur les Bananes des Antilles. *Ann. Inst. Fruits et Agrumes colon., Paris, 1952*, fasc. 4, 8 p., 2 graph., 1952.
100. — Pereau-Leroy P. — Recherches sur la fusariose du Palmier-Dattier. *Ann. Inst. Fruits et Agrumes colon., Paris, 1954*, fasc. 8, 27 p., 37 fig., 1 carte, 1954.
101. — Pichel R. J. — Les pourridiés de l'hévéa dans la cuvette congolaise. *I.N.E.A.C., série tech.*, fasc. 49, 480 p., 1956.
102. — Pierre-Louis F. — Maladies des plantes économiques d'Haïti. *Edition spéciale du Bulletin Agricole, Département de l'Agriculture, Port-au-Prince*, vol. IV, fasc. 3, 51 p. (1955).
103. — Radha K. — Soil conditions and root diseases. XVI Colonization and survival of *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby trace element amended soils. *J. Indian bot. soc.*, t. XXXV, fasc. 1, p. 47-52, 1956.
104. — Rayner W. — Leaf rust. *The Coffee Board of Kenya. Monthly B.*, t. XXI, fasc. 243, p. 65-69, 1956.
105. — Revilla M. V. A. — Falso carbon del arroz en el Peru. *Estac. exper. La Molina*, fasc. 61, 6 p., 1955.
106. — New sugar cane disease in Peru. *Azucar*, t. III, fasc. 8, p. 41-43, 1954.
107. —Rishbeth J. — Root diseases in plantations, with special reference to tropical crops. *Ann. appl. Biol.*, t. XLII (*Proc. Jubilee Meeting London, 13-17 Sept. 1954*), p. 220-227, 1955.
108. — Rochetti G. — La bananicoltura della Somalia. *Riv. Agric., subtrop. trop.*, t. L, fasc. 4-6, p. 165-196, 1956.
109. — Roistacher C. N., Eaks I. L. et Klotz L. J. — Ammonia gas to control blue-green mold decay of Citrus fruits. *Plant Dis. Reptr.*, t. XXXIX, fasc. 3, p. 202-205, 1 fig., 1955.
110. — Rougieux R. — *Penicillium* et agrumes. *C.R.A. Acad. Agric. Fr.*, t. XLII, fasc. 6, p. 329-330, 1956.
111. — Action des substances colorantes sur le genre *Penicillium*. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, t. XLII, fasc. 6, p. 354-355, 1956.
112. — Saccas A. M. — Recherches expérimentales sur la trachéomycose des Caféiers en Oubangui-Chari. *Agron. trop., Nogent*, t. XI, fasc. 1, p. 7-38, 9 fig., 1 carte, 1956.
113. — Sanders L. A. — Destrijding van Bruinrot in cacao. *De Bergculture*, t. XXV, fasc. 10, p. 264, 1956.
114. — Shen T. H. et Kung P. — Rice production and improvement in Taïwan. *News Lett. int. Rice Comm.*, t. IX, p. 4-17, 1954.
115. — Siller F. L. R. — La eficacia de ciertas fungicidas contra el *Phytophthora palmivora* Butl. *Suelo tico*, t. VIII, fasc. 43, p. 168-172, 1955.
116. — Singh K. — *Phytophthora* rot of Sugarcane. *Diss. Abstr.*, t. IV, fasc. 9, p. 1486, 1955.
117. — et Wood R. K. S. — Studies in the physiology of parasitism. XXI. The production and properties of pectic enzymes

secreted by *Fusarium moniliforme* Sheldon. *Ann. Bot., Lond.*, N. S., t. XX, fasc. 77, p. 89-103, 1956.

118. — Smith H. C. — Report on Cocoa diseases in Samoa. 11 p., Department of Scientific and Industrial Research, New Zealand, 1955.
119. — — et Savea S. P. — Control of black pod disease of Cocoa. *Bull. Dep. Agric. W. Samoa*, fasc. 1, 5 p., 1 fig., 2 diag., 1955.
120. — Staffeldt E. E. et Fryxell P. A. — A measurement of disease reaction of Cotton to *Verticillium* whilt. *Plant Dis. Reptr.*, t. XXXIX, p. 690-692, 1955.
121. — Stewart R. B. et Whitehead M. D. — Nub-root, the expression of seedling disease in the mature Cotton and Flax plant. *Phytopathology*, t. XLV, fasc. 8, p. 413-416, 2 fig., 1955.
122. — Stover R. H. — Flood-fallowing for eradication of *Fusarium oxysporum* f. *cubense*. III. Effect of oxygen on fungus survival. *Soil Sci.*, t. LXXX, fasc. 5, p. 397-412, 1 fig., 1 diag., 1 graph., 1955.
123. — Subramanian C. V. — Vivotoxins and fusariose wilt in plants. *Curr. Sci.*, t. XXIV, fasc. 5, p. 144-147, 1955.
124. — Sylvain P. G. — Le Café du Yémen. *Agron. trop., Nogent*, t. XI, fasc. 1, p. 62-73, 8 fig., 1956.
125. — Tarr S. A. J. — Plant pathology. *Rep. Res. Div. Minist. Agric., Sudan, 1951-1952*, p. 71-80, 1954.
126. — Urquhart D. H. — Cocoa. xix + 230 p., 56 pl. (8 col.), 4 fig., 5 diag., 7 graph., 3 cartes, Longmans; Green and Co. Ltd., London, 1955. 35 s.
127. — Vaheeduddin S. — Rust on Grapefruit. *Curr. Sci.*, t. XXIV, fasc. 10, p. 345, 1 fig., 1955.
128. — —, Reddy D. B. et Shastri S. K. — Sugar-cane rust in Hyderabad State. *Sci. et Cult.*, t. XXI, fasc. 6, p. 328-329, 1955.
129. — Van der Knapp W. P. — Appendix : statistische verwerking van de proefresultaten. *Arch. Theecult. Ned.-Ind.*, t. XIX, fasc. 1, p. 37-46, 1955.
130. — — Notes on disease incidence of *Exobasidium vexans* on Tea. *Arch. Theecult. Ned.-Ind.*, t. XIX, fasc. 2, p. 99-113, 3 graph., 1955.
131. — van Suchtelen N. J. — Ziekten van de Cacao in Suriname. *Surinaam. Landb.*, t. III, p. 18-29, 11 fig., 1955.
132. — Vasudeva R. S. — Some diseases of Sugar cane newly found in India. *F.A.O. Pl. Prot. Bull.*, t. IV, fasc. 9, p. 129-131, 1 fig., 1956.
133. — Venkata Ram C. S. — Soil Fusaria and their pathogenicity. *Proc. Indian Acad. Sci. Sect. B*, t. XLII, fasc. 4, p. 129-144, 1 pl., 1955.
134. — Venkataramani K. S. — Some aspects of the work of the Botanical Section of the Tea Experiment Station. *Bull. Un. Pl. Ass. S. India*, fasc. 11, p. 4-12, 3 graph., 1953.
135. — — The principles of Tea root disease control. *Bull. Un. Plant. Ass. S. India*, fasc. 12, p. 12-18, 1954.
136. — Viegas A. P. — Mancha da fôlha de *Hevea brasiliensis*. *Bragantia*, t. IV, fasc. 7, p. 63-69, 1955.

137. — Waddle B. A., Fulton H. D., Young V. E. — *Verticillium* wilt disease of cotton. *Arkansas farm Res.*, t. IV, fasc. 4, p. 2, 1955.
138. — Wallace G. B. — Annual Report of the Plant Pathologist, Lyamungu, Moshi, for the year 1954. *Rep. Dep. Agric. Tanganyika, 1954* (Part II), p. 70-76, 1955.
139. — Webster B. N. — Report of the Mycologist for the year 1954. *Bull. Tea Res. Inst. Ceylon*, t. XXXVI, p. 50-53, 1955.
140. — Wickens G. M., Logan C. et Faulner R. C. — Plant pathology. Plant Breeding. *Progr. Rep. Exp. Stas Emp. Cott. Gr. Corp. (Uganda)*, 1954-5; p. 30-40, 1955.
141. — Wiltshire S. P. — Plant diseases in British Colonial dependencies. A half-yearly report. *F.A.O. Pl. Prot. Bull.*, t. IV, fasc. 5, p. 66, Fév. 1956.
142. — X. — Una affeccion nueva en el « Coffea Liberica ». *Rev. Cafetera de Colombia*, t. XII, fasc. 126, p. 4123-4125, 1954.
143. — X. — Mouldy rot. *Planters'B*, fasc. 25, p. 67-71, 1956.
144. — X. — Coffea leaf disease. *The Planters'Chronicle*, t. LI, fasc. 6, p. 151-157, 1956.
145. — X. — Arrêté 3316 S.ET. promulguant en Afrique occidentale française l'arrêté ministériel du 30 Mars 1956, règlementant l'importation dans certains territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer, des produits susceptibles de transmettre et de propager les maladies de l'hévéa, originaires d'Amérique tropicale. *J. O.-A.O.F.*, n° 2822, p. 724, 1956.
146. — X. — *Gloeosporium* leaf disease. *Planters'B*, fasc. 24, p. 53-54, 1956.
147. — X. — Study on blast disease of rice in Taiwan, Free China. *I.R.C., Groupe de travail des sélectionneurs de riz*, 1 p., 1953.
148. — X. — Methods of testing rice varieties to blast and progress made in Breeding resistant varieties. *F.A.O.-I.R.C., Groupe de travail des sélectionneurs de riz, 6e session*, 5 p., 1955.
149. — X. — Cacao-diseases and pests. *F.A.O. Commodity series*, fasc. 27, p. 27-31, 1955.
150. — X. — A guide to the protection of Ceylon tea from blister blight 1955. *Tea research Inst. of Ceylon, pamphlet*, fasc. 2, 10 p., 1955.
151. — X. — Zinc deficiency of Hevea in relation to *Oidium* infection. *Planters'B*, fasc. 23, p. 25-26, 1956.
152. — X. — Treated seed gets no foot rot. *Indian farming*, t. V, fasc. 8, p. 9, Nov. 1955.
153. — X. — Rapport annuel pour l'exercice 1954. *Publ. Inst. nat. agron. Congo belge, 1954* (hors sér.), 492 p., 1 carte, 1955.
154. — X. — List of intercepted plant pests, 1954 S.R.A. *Bur. Ent., Wash.*, 61 p., 1955.
155. — X. — Report of the Cocoa Conference held at Grosvenor House, London, 13th to 15th September, 1955. 149 p., 24 graph., 9 cartes, *London, The Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance Ltd.*
156. — X. — Second annual Report of the West African Institute for Oil Palm Research, 1953-1954. 99 p., 1 carte, 1954.

157. — X. — Third Annual Report of the West African Institute for Oil Palm Research, 1954-1955. 152 p., 2 cartes, 1955.
158. — X. — Annual Report of the West African Cocoa Research Institute, 1954-55. 110 p., 1 pl., 1955.
159. — X. — Proceedings of the West African International Cacao Research Conference held at the West African Cacao Research Institute, Tafo, Gold-Coast, 12th to 16th December, 1953. 100 p., 7 diag., 1954.
160. — X. — Plant disease survey for the twelve months ending 30th June, 1954. Twenty-fourth Annual Report N.S.W. Department of Agriculture. Biological Branch. Division of Science Services. 37 p., 1 carte, 1955.
161. — X. — Annual Report West African Cacao Research Institute. April, 1953 to March, 1954. 52 p., 1 pl., 1954.
162. — X. — Report of the Cocoa Conference held at Grosvenor House, London, 15th to 17th September 1953. XIV + 148 p., 5 pl. (1 col.); 5 diag. col., 6 graph. col., 12 cartes col., London, The Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance Ltd. (1953).
163. — X. — Annual Report on the Department of Agriculture (Central), Federation of Nigeria, for the year 1952-53. Part II. 47 p., 1 carte, 1955.
164. — X. — Combined Annual Report of the Central Rice Research Institute, Cuttack, 1949-50 and 1950-51. Annual Reports of the Central Rice Research Institute, Cuttack, 1951-52, 1952-53. 33 p.; 33 p.; 35 p., 1954.
165. — X. — Conference of Cane Pest and Disease Control Boards. *Cane Gr. quart. Bull.*, t. XVIII, fasc. 1, p. 13-14, 1954.
166. — X. — Proceedings of the Third Annual Conference of the Scientific Department of the United Planters'Association of Southern India, 1955. *Rep. Tea Sci. Dep. un. Pl. Ass. S. India, 1954-55*, p. 22-45, 3 graph. (1955).
167. — X. — Department of Agriculture, Kenya, Annual Report 1954, vol. 1, 78 p., 1955.
168. — X. — Annual Report of the Department of Agriculture Uganda Protectorate, for the year ended 31st December, 1954. 138 p., 15 pl., 8 graph., 1955.
169. — X. — Annual Report of the Cameroons Development Corporation, 1954. 33 p., 6 pl., 1955.
170. — X. — Report of the Division of Mycology and Plant Pathology. *Sci. Rep. agric. Res. Inst. New Delhi, 1952-1953*, p. 79-89, 1954.
171. — X. — Report of the Division of Mycology and Plant Pathology. *Sci. Rep. agric. Res. Inst., New Delhi, 1953-1954*, p. 87-99, 1955.
172. — X. — Symposium on soil micro-organisms and plant well-being. Twentieth annual meeting of the Indian Academy of Sciences, Belgaum, December, 1954. *Proc. Indian Acad. Sci., Sect. B*, t. XLI, fasc. 3, p. 97-154.
173. — X. — Young H. E. — Brown root disease of Hevea caused by *Fomes lamaensis* (Murr.) Sacc. ex Trott. *Adv. Circ. Rubb. Res. Inst.*, Ceylon, fasc. 48, 2 p., 1954.

1er Novembre 1956.

ANALYSES

■

Jean Chevaugeon. — Recherches sur les maladies cryptogamiques du manioc (*Manihot utilissima* Pohl) en Afrique occidentale. Thèse, Fac. Sci. Paris, 205 p., 30 fig., 31 mai 1956 (Lechevalier édit.).

La mycoflore du manioc en Afrique occidentale comporte 74 espèces (dont 16 nouvelles pour la Science, 51 non encore reconnues sur manioc en A. O. F.) qui ont été soigneusement étudiées. Trois parasites primaires sont importants : le *Glomerella cingulata* f. *manihotis*, qui attaque les feuilles, les tiges et les sommités, les *Cercospora henningsii* et C. *caribaea* que l'on trouve sur les feuilles; le premier, polyphage, s'accommode de conditions de milieu très larges; la répartition des deux autres est liée à la température et à l'humidité; les exigences alimentaires de ces Champignons ont été définies. Ces trois parasites facilitent l'entrée de parasites secondaires et de saprophytes et on peut alors définir les principales maladies du manioc comme une succession complexe de divers Champignons.

Phan-Chon-Tôn. — Recherches quantitatives sur l'émission d'éthylène par les végétaux. *Dipl. ét. sup. Fac. Sci. Paris*, 52 p. ronéotypées, 4 mai 1956.

Parmi les végétaux qui émettent de l'éthylène, un Champignon agent de la moisissure verte des agrumes, le *Penicillium digitatum*, a déjà fait l'objet de diverses recherches. Le présent travail, s'appuyant sur une méthode manométrique précise de dosage, apporte des résultats quant à la quantité de gaz émise. C'est surtout au cours de sa croissance végétative que le *P. digitatum* produit de l'éthylène; cette émission est accélérée si on ajoute de l'alanine au milieu de culture. La plupart des essais ont porté sur des cultures sur un milieu gélosé avec du saccharose comme source carbonée; sur un milieu au glycérol, la production de gaz atteint son maximum très vite après la germination des spores, ce qui laisse supposer que le glycérol serait un précurseur très actif de l'éthylène et que la lignée de l'éthylène serait une branche latérale dérivée de la chaîne de dislocation des sucres dans les processus respiratoires.

A. A. Bitancourt. — Estudos sôbre a leprose dos citrus. *Arquivos do Instituto biologico, Sao-Paulo,* t. XXII, p. 161-231, pl. 17-27, 1955.

La léprose ou « Florida scaly bark », connue depuis 1901, est une maladie à virus des agrumes actuellement répandue dans beaucoup de cultures d'Amérique, d'Asie et d'Afrique du Sud.

L'oranger doux est le plus atteint. Les rameaux sont décortiqués ce qui facilite l'infestation des parasites; les feuilles et les fruits présentent des taches et lésions disposées le plus souvent en cercles concentriques. Les possibilités de contamination naturelle par les feuilles et les fruits sont étudiées par l'Auteur. Le vecteur est un Acarien : *Tenuipalpus pseudocuneatus*. Les moyens de lutte préconisés consistent essentiellement en une taille sévère des arbres malades et des pulvérisations de produits soufrés.

C. V. Subramanian et K. Ramakrishnan. — List of Indian Fungi, 1952-1956. *J. Madras Univ.,* B, t. XXVI, fasc. 2, p. 327-421, 1956.

Les mycologues de l'Inde font preuve d'une grande activité; ils ont déjà reconnu 4.445 espèces fongiques dans leur pays. La présente liste est relative à 765 Champignons (surtout Ascomycètes et Imperfecti), dont 319 espèces ou variétés nouvelles, reconnues au cours des années 1952 à 1956. Les Champignons sont classés par ordre alphabétique des genres; une bibliographie de 307 titres fait suite à cette liste ainsi qu'un index des hôtes et substrats, d'une consultation facile. Remarquons notamment divers Champignons sur *Citrus, Cocos, Oryza, Saccharum, Thea,* ainsi que de nombreuses espèces humicoles et aquatiques.

John Hunt. — Taxonomy of the genus *Ceratocystis*. *Lloydia,* t. XIX, fasc. 1, p. 1-58, 4 pl., Mars 1956.

Le genre *Ceratocystis* comprend cinquante espèces, la plupart lignicoles; certaines sont responsables de graves maladies. Ces Champignons ont des périthèces à longs cols, asques à parois diffluentes et ascospores hyalines; leurs formes imparfaites correspondent soit à des endoconidies, soit à des conidies exogènes des types *Cladosporium, Graphium, Leptographium* ou autres. Une clé dichotomique, la description de chaque espèce ainsi qu'une importante bibliographie rendront plus aisée la détermination de ces Champignons qui est actuellement très délicate.

Grace M. Waterhouse. — The genus *Phytophthora*. Diagnoses (or descriptions) and figures from the original papers. *Comm. Mycol. Inst., Kew, Miscell.* Publ. n° 12, 120 p., nombreuses fig., 1956.

L'importance des *Phytophthora* en pathologie végétale est considérable. De nombreuses espèces et variétés de ce genre ont été décrites, souvent dans des revues difficiles à consulter. Ce livre n'est pas une étude critique du genre *Phytophthora*, mais une simple succession de diagnoses originales (avec traduction en anglais) de tous les Champignons rapportés à ce genre ou aux genres *Blepharospora, Kawakamia, Mycelophagus, Nozemia, Phloeophthora, Pseudopythium, Pythiacystis* et *Pythiomorpha*. Les figures originales des auteurs ont été reproduites.

Tel qu'il est, cet ouvrage peut rendre des services à ceux qui souhaiteront identifier un *Phytophthora*. Espérons qu'il sera suivi d'une révision critique, ce qui faciliterait le travail de détermination des phytopathologistes.

AVIS

La Mycothèque du Laboratoire de Cryptogamie, riche de près de 2.000 souches identifiées, s'efforce de poursuivre son activité et d'accroître progressivement le nombre et la qualité des cultures de Champignons qu'elle tient à la disposition des chercheurs de diverses disciplines. Cet effort se voit malheureusement limité à la mesure des crédits dont nous disposons. L'UNESCO nous avait pendant quelques années apporté une aide financière précieuse, sur la subvention affectée à ce propos par l'Association internationale des Microbiologistes; cette contribution nous avait permis d'aménager modestement, mais efficacement, locaux et matériel. Cet organisme se croit maintenant tenu de réserver ses crédits à la création — fort problématique d'ailleurs — de collections de cultures vivantes dans les pays dits sous-développés, si bien que les grandes collections préexistantes se voient réduites à leurs seules ressources. Comme nos collègues étrangers, nous sommes dans l'obligation d'augmenter le tarif de la participation aux frais que nous sollicitons à l'occasion de la fourniture de souches aux Laboratoires ou à l'Industrie. Il est désormais de **1.000 fr.** par souche rendue à domicile (les frais d'envoi par avion, à la demande, sont toutefois facturés en plus). Ce tarif est ramené à **500 fr.** par souche pour les laboratoires ou établissements scolaires officiels. Nous rappelons que la Mycothèque est en mesure de fournir les espèces conformes aux diverses normes françaises ou étrangères admises pour les essais de résistance des matériaux aux moisissures.

TABLE DES SUPPLÉMENTS COLONIAUX

Tome XXI

■

Travaux originaux

Le genre *Thielavia* Zopf, par Gaston Doguet (4 fig.)..... 1

Ascomycètes de Côte-d'Ivoire. III. Une mycocécidie foliaire de l'*Hippocrateä*, par Claude et Mireille Moreau (4 fig., 1 pl. h. t.)..... 22

Phaeostagonosporopsis Zeae (Schw.) Wor., ses variétés, par Charalambos Zambettakis (1 fig.)..... 31

Enquête phytopathologique dans le bassin du Cavally, par Jean Chevaugeon (9 fig.)..... 57

Maladies parasitaires des Ignames en Côte-d'Ivoire, par Pierre Baudin (1 fig., 1 pl. h. t.)..... 87

Une moisissure nouvelle isolée de sols africains : *Nodulisporium didymosporum* sp. nov., par Jacqueline Nicot (1 fig.)..... 112

Ascomycètes de Côte-d'Ivoire. IV. Une Diaporthacée sur feuilles de *Trachyphrynium*, par Claude et Mireille Moreau (2 fig.)..... 119

Note succincte

Une moisissure des noix de Kola, par Roger Heim et Claude Moreau.... 37

Révisions bibliographiques

Les maladies parasitaires des principales cultures coloniales, XVII et XVIII, par Claude Moreau..... 39, 125

Analyses : p. 145-147.

Fiches de phytopathologie tropicale

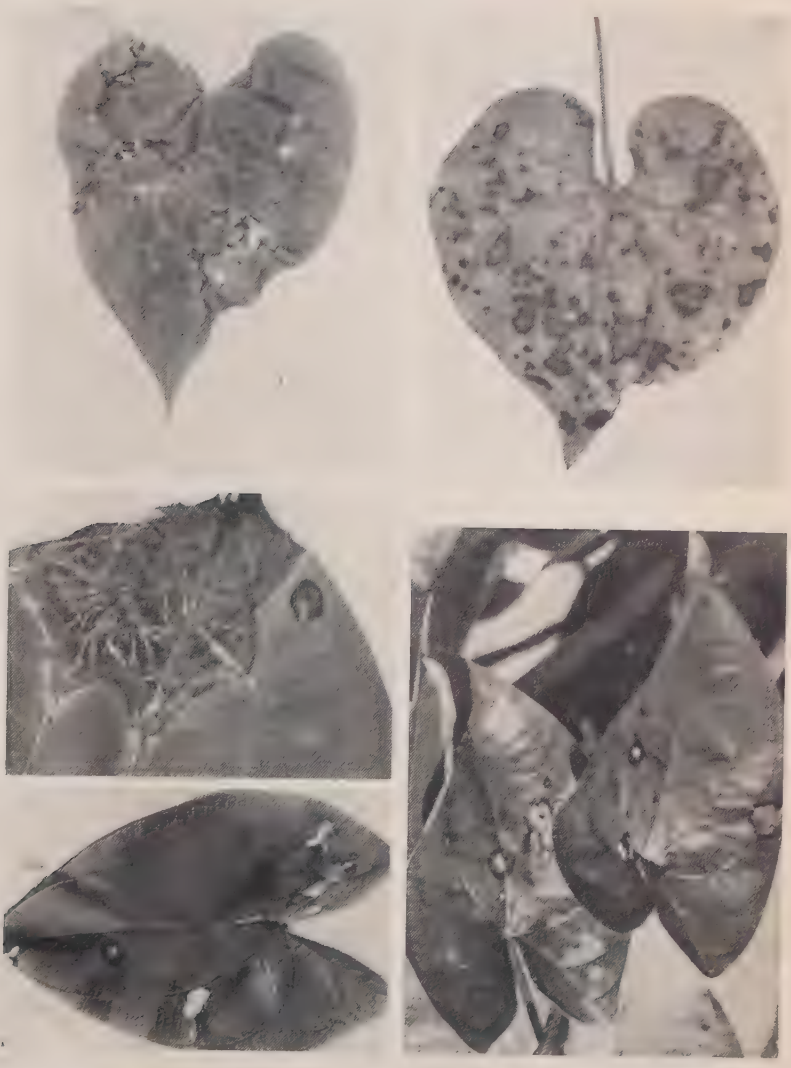
N° 14. — *Fusarium oxysporum* Schl. f. *vasinfectum* (Atk.) Snyd. et Hans., par Charalambos Zambettakis.

N° 15. — *Rhizoctonia bataticola* (Taubh.) Butl., par Claude Moreau.

Le Rédacteur en chef du *Supplément colonial :* R. Heim.

Le gérant : P. Monnoyer.

Le Mans. — Imprimerie Monnoyer. — 1957



Photos P. Baudin

En haut : **Corticium Rolfsii** (Sacc.) Curzi sur feuilles de *Dioscorea alata* L.
Au centre, à gauche : Détail des filaments à l'extrémité d'une feuille de *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk.

En bas : **Phyllosticta dioscoreaecola** P. Brun.
sur feuilles de *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk. et *D. bulbifera* L.

FICHES DE PHYTOPATHOLOGIE TROPICALE
publiées sous la direction de Roger Heim
par le Supplément Colonial de la Revue de Mycologie

N° 15 (1956)

Rhizoctonia bataticola (Taubh.) Butl.

Maladie à sclérotes.

Par Claude MOREAU

Nom latin.

Rhizoctonia bataticola (Taubh.) Butler (in Briton Jones. Mycological work in Egypt during the period 1920-22. *Min. Agric. Egypt, Techn. and Sci. Service*, Bull. n° 49 (Bot. Sect.), 129 p., 1925).

Synonymes.

Sclerotium bataticola Taubenhaus (The black rots of the sweet potato. *Phytopathology*, t. III, p. 159-166, 1913).

Sclerotium monohistum Maresquelle (Sur un *Sclerotium* parasite du Maïs. *Rev. Pathol. végét. Entom. agric.*, t. XI, p. 156-159, 1924) (fide Reichert, 1929).

Rhizoctonia lamellifera Small (*Ann. Rept. Dept. Agric. Uganda for the year ended 31st Dec. 1922*, p. 27-29, 1924) (fide Ashby, 1927, non Roger, 1953).

Selon la nomenclature de Roger (1953) la dénomination générique *Rhizoctonia* est préférable à *Sclerotium* pour ce Champignon.

Forme pycnosporée.

Macrophoma phaseolina Tassi (Novae Micromycetum species. *Bull. Lab. Ort. Bot. Siena*, t. IV, p. 7-12, 1901).

Macrophoma phaseoli Maublanc (Espèces nouvelles de Champignons inférieurs. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. XXI, p. 90-91, 1905).

Macrophoma corchori Sawada (A new stem-rot disease of the jute plant, caused by *Macrophoma corchori* sp. nov. *Formosa Agric. Exp. Stn.*, Bull. n° 107, 1916.

Macrophoma cajani Sydow et Butler (Fungi Indiae orientalis. V. *Ann. Mycol.*, t. XIV, p. 177-220, 1916).

Macrophoma sesami Sawada (Descriptive catalogue of Formosa fungi, II, 1922).

Macrophomina philippinensis Petrak (Mycologische Notizen, n° 289. *Ann. Mycol.*, t. XXI, p. 314-315, 1923).

Dothiorella cajani Sydow et Butler (in Petrak et Sydow. *Ann. Mycol.*, t. XXIII, p. 227, 1925).

Dothiorella phaseoli (Maubl.) Petrak et Sydow (*Fedde, Rep. Beih.*, t. XLII, p. 241, 1927).

Dothiorella philippinensis Petrak et Sydow. (*Fedde, Rep. Beih.*, t. XLII, p. 248, 1927).

Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ashby (*Macrophomina phaseoli* (Maubl.) comb. nov., the pycnidial stage of *Rhizoctonia bataticola* (Taubh.) Butl. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, t. XII, p. 141-147, 1927).

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goidanich (Revisione del genere *Macrophomina* Petrak. *Ann. Sper. agr., N. S.*, t. I, fasc. 3, p. 449-461, 7 fig., 1947).

Botryodiplodia phaseoli (Maubl.) Thirumalachar (Pycnidial stage of charcoal rot inciting fungus with a discussion on its nomenclature. *Phytopathology*, t. XLIII, p. 608-610, 4 fig., 1953) (non, fide Edward, 1954).

Selon Haigh (1930), Hopkins (1933) et Roger (1953), on a réuni sous le nom de *R. bataticola* trois Champignons différents :

— l'espèce *R. bataticola* sensu stricto à sclérotes de 200 μ de diam. env.;

— *R. lamellifera* à sclérotes de plus de 500 μ de diam.;

— une espèce à sclérotes de diamètre inférieur à 150 μ et à laquelle seule se rattache la forme pycnosporée connue.

Noms vulgaires et vernaculaires

Maladie à sclérotes, pourriture charbonneuse (charcoal rot,) ashy stem blight, pourriture du collet (collar rot), lodging, etc.

Répartition géographique.

Le *R. bataticola* est surtout répandu dans les régions tropicales où les températures et un degré hygrométrique élevé prévalent simultanément.

Europe : Bulgarie, Chypre, France, Grèce, Italie, Portugal, Roumanie, Turquie.

Afrique : A.E.F., A.O.F., Congo belge, Egypte, Gambie, Kenya, Maroc, Nigéria, Rhodésie, Sierra-Leone, Soudan, Tanganyika, Uganda.

Asie : Ceylan, Formose, Indes, Israël, Java, Sumatra, Malaisie.

Amérique du Nord : Bermudes, Canada (exceptionnellement), Etats-Unis.

Amérique du Sud : Argentine, Brésil, Chili, Trinidad.

Océanie : Australie.

Plantes attaquées.

Le travail fondamental de Reichert et Hellinger (1947) signale plus de 130 hôtes connus. Young (1949) a reconnu 284 hôtes susceptibles d'être attaqués. Thirumalachar, Pavgi et Mishra (1953) ont trouvé ce Champignon sur des plantes très diverses aux Indes.

Les principaux hôtes connus appartiennent aux genres suivants :

Acacia, Acalypha, Acer, Albizzia, Allium, Amherstia, Annona, Antirrhinum, Apium, Arachis, Aralia, Areca, Artocarpus, Asparagus, Aster, Aucuba, Begonia, Beta, Bixa, Borassus, Brassica, Buddleia, Cajanus, Callistephus, Capsicum, Carica, Cassia, Casuarina, Catalpa, Cedrus, Ceratonia, Chamaecrista, Chamaerops, Cicer, Cinchona, Citrullus, Citrus, Clitoria, Cochlearia, Cocos, Codiaeum, Coffea, Colutea, Corchorus, Coriandrum, Coronilla, Cosmos, Cotoneaster, Crotalaria, Cucumis, Cucurbita, Cuminum, Cupressus, Cyamopsis, Cydonia, Cyperus, Dahlia, Daucus, Derris, Dianthus, Dimorphotheca, Diospyros, Dolichos, Elaeis, Elettaria, Eleusine, Eriobotrya, Erythrina, Eucalyptus, Ficus, Fragaria, Garcinia, Geranium, Gilia, Gladiolus, Glycine, Gossypium, Grevillea, Guizotia, Helianthus, Hevea, Hibiscus, Ipomoea, Iris, Jacaranda, Juglans, Juniperus, Lactuca, Laurus, Lavandula, Ligustrum, Lilium, Linum, Lupinus, Malus, Mamillaria, Matthiola, Medicago, Melaleuca, Melilotus, Mentha, Mucuna, Musa, Myrtus, Nemesia, Nicotiana, Ochroma, Olea, Onobrychis, Panicum, Parthenum, Parinarium, Pelar-

gonium, Persea, Phaselia, Phaseolus, Phoenix, Physalis, Picea, Pimpinella, Pinus, Piper, Pisum, Pithecolobium, Pittosporum, Poinciana, Populus, Prunus, Pyrethrum, Pyrus, Rhaphanus, Rheum, Ribes, Ricinus, Rosa, Rosmarinus, Rumex, Russelia, Saccharum, Santalum, Santolina, Scabiosa, Sesamum, Sesbania, Solanum, Sorghum, Stizolobium, Styrax, Tagetes, Tephrosia, Thea, Theobroma, Thuja, Trifolium, Tristana, Triticum, Verbascum, Vicia, Vigna, Viola, Vitis, Zea, Zinnia.

Symptômes.

Les symptômes d'attaque sont difficiles à définir car le *R. bataticola* agit rarement seul et les essais d'inoculation sont généralement négatifs.

Dans quelques cas, ce Champignon est considéré comme responsable de fontes de semis.

Les tubercules malades présentent des auréoles superficielles gris ardoise qui recouvrent les tissus pourris, d'un noir intense. Après arrachage, l'évolution de la maladie est très rapide : le tubercule noircit entièrement en devenant spongieux.

Les tiges et les racines attaquées présentent souvent une décomposition fibreuse caractéristique avec apparition de nombreux petits sclérotes noirs. Des nécroses apparaissent sur les tiges et il arrive que les sclérotes forment une sorte de manchon autour des organes parasités.

Les plantes malades flétrissent facilement. Expérimentalement, on a obtenu des pourritures de fruits.

Caractères morphologiques du champignon. (1)

Le mycélium est hyalin, de 3 à 8 μ de diamètre, avec, par place, des files de cellules fuligineuses, à protoplasme très granuleux (fig. 1, *a*). Certaines d'entre elles marquent une tendance nette à la désarticulation. D'autres émettent des prolongements et prennent un aspect coralloïde (fig. 1, *b*).

Les sclérotes prennent généralement naissance par cloisonnement intense et accroissement des cellules fuligineuses, renflées, du mycélium. Souvent, plusieurs filaments sont coalescents et contribuent ensemble à la formation d'un sclérote. Ils semblent, cependant, dans quelques cas, tirer leur origine d'un diverticule mycélien qui s'enroule en crosse, rappelant ainsi l'ascogone des Ascomycètes (fig. 1, *c*). Les sclérotes plus âgés sont sphériques ou légèrement allongés, entourés du chevelu mycélien dont les prolongements ont contribué à leur formation. La taille des sclérotes varie, selon les milieux de culture, de 30-210 $\times$ 25-125 μ (moyenne 119 $\times$ 78 μ). Dans les sclérotes très âgés, le centre paraît plus foncé que la périphérie; il ne s'agit là que de l'intensification de la couleur due au plus grand nombre de couches de cellules.

Les pycnides sont obtenues d'une manière accidentelle et sur plantes herbacées seulement, exceptionnellement en culture (Luttrell, 1946). Selon Roger (1953), elles sont sous-épidermiques, globuleuses ou un peu aplaties, de 90-160 $\times$ 60-135 μ; elles renferment des spores hyalines, unicellulaires, ovoïdes allongées, de 16-32 $\times$ 5-11 μ.

Caractères biologiques.

La vitesse de croissance varie selon les souches. L'optimum de croissance du Champignon est réalisé à 37°, les températures extrêmes étant 7 et 41°.

(1) Etablis d'après l'étude d'une souche isolée d'œillets dans la région de Nice.

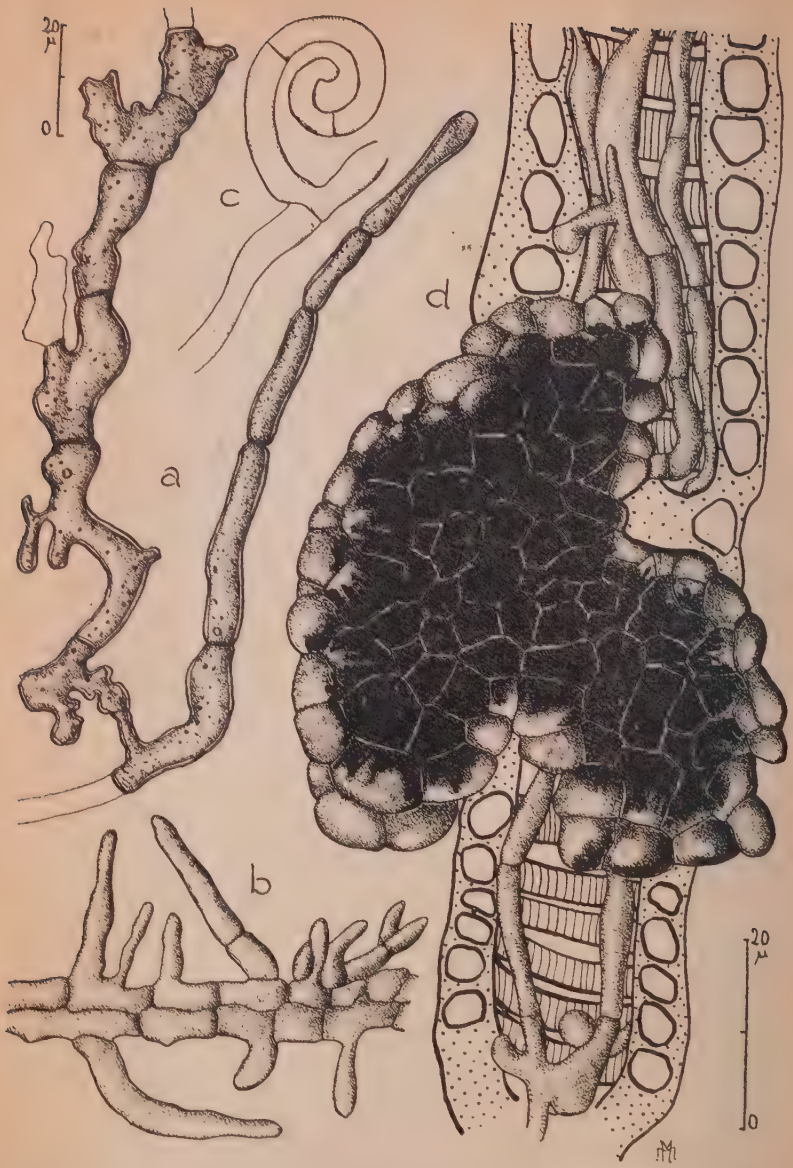


Fig. 1. — *Rhizoctonia bataticola.*

a. Mycélium avec files de cellules fuligineuses à contours irréguliers et cellules se désarticulant.
b. Cordonnet formé par agrégation de filaments mycéliens avec nombreuses proliférations latérales.
c. Diverticule mycélien circiné.
d. Jeune sclérote dans les tissus ligneux.

(Gr. *a-c* : 750; *d* : 1.300.)

Le *R. bataticola* croît plus lentement sur les milieux acides que sur les milieux alcalins; l'optimum est obtenu dans un milieu de pH compris entre 6,5 et 8; il préfère les milieux à base de peptone ou de nitrates aux milieux n'ayant que des nitrites ou du sulfate d'ammonium comme constituants azotés; son développement est facilité par la présence de calcium dans le sol.

R. bataticola est un puissant agent cellulolytique.

Possibilités d'infection et de transmission.

Les sclérotes peuvent vivre au moins cinq ans dans le sol sans perdre leur pouvoir germinatif. La transmission par les débris de plantes et par le sol est donc possible.

La pénétration du Champignon serait plus facile par temps sec qu'en milieu humide, l'humidité favorise cependant le développement des sclérotes.

Les essais d'infection expérimentale n'ont réussi que dans un petit nombre de cas et seulement avec quelques plantes (haricot en particulier) ou sur des organes charnus (fruits, tubercules, etc.). *R. bataticola* ne serait capable que d'infecter des plantes affaiblies soit par un passage à une température élevée (60° environ), soit par les attaques préalables d'autres parasites ou toute autre cause. Moreau (1956) a réussi des infections mixtes avec le *Phialophora cinerescens;* ce Champignon induit dans la plante qu'il parasite la formation de suber de cicatrisation; c'est dans les « poches » d'élimination du *Phialophora* que se développent les sclérotes du *R. bataticola;* il ne s'agirait donc que d'un saprophyte ou d'un parasite de faiblesse. Reichert (1929) considère que l'on trouve chez ce Champignon tous les termes de passage du saprophytisme (sur plantes herbacées) au parasitisme (sur plantes ligneuses) avec possibilité de symbiose (théier, hévéa), mais cette théorie perd sa valeur si on admet que sous le même nom ont été réunies plusieurs espèces morphologiquement voisines.

Traitement

La polyphagie du *R. bataticola* et sa longévité rendent la lutte contre ce Champignon particulièrement difficile. La destruction par le feu des plantes mortes ou dépérissantes est recommandée. La lutte contre les parasites primaires et l'élimination des causes prédisposantes qui facilitent l'infestation par le *Rhizoctonia* constituent la méthode préventive la plus efficace.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Edward J. C. — *Macrophomina* and *Botryodiplodia*, two distinct genera of Sphaeropsidaceæ. *Allahabad Fmr.*, t. XXVIII, fasc. 4, 5 p., 9 fig., 1954.

Haigh J. C. — *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby and *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butler. *Ann. Roy. Bot. Gard., Peradeniya*, t. IX, p. 213-240, 1930.

Hopkins J. C. F. — *Rhizoctonia lamellifera* Small, a distinct species of the *R. bataticola* group of fungi. *Proc. Rhodesia Sci. Assoc.*, t. XXXII, p. 65-79, 1933.

Luttrell S. E. — A pycnidial strain of *Macrophomina phaseoli*. *Phytopathology*, t. XXXVI, fasc. 11, p. 978-980, Nov. 1946.

Moreau M. — Recherches sur les maladies de dépérissement causées par les Champignons. Etude particulière du dépérissement des œillets. *Thèse Fac. Sci. Paris*, 346 p. dactyl., 1956 (Lechevalier édit.).

Reichert I. — Root rot diseases in Palestine. *Govt. of Palestine, Agric. Leaflets*, Ser. I, n° 10, 6 p., 1929.

Reichert I. et Hellinger E. — On the occurrence, morphology and parasitism of *Sclerotium bataticola*. *Palestine J. Bot., Reh. Ser.*, t. VI, p. 107-147, 7 fig., 1947.

Roger L. — Phytopathologie des Pays Chauds. *Encyclopédie mycologique*, t. XVII, XVIII, XIX, 1951-1953.

Thirumalachar M. J., Pavgi M. S. et Mishra J. N. — Additional hosts for Charcoal rot of plants in India. *Pl. Dis. Reptr.*, t. XXXVII, fasc. 7, p. 408-409, Juil. 1953.

Vinot M. et Bernaux P. — La pourriture charbonneuse de la pomme de terre dans la région méditerranéenne (*Macrophomina phaseoli* (Maublanc) Ashby). *Ann. Epiphyties*, t. XIV, p. 91-102, 1948.

Young P. A. — Charcoal rot of plants in East Texas. *Texas Agr. Exp. Stn. Bull.*, n° 712, 1949.

Les fiches de Phytopathologie tropicale sont publiées régulièrement avec les *Suppléments Coloniaux de la Revue de Mycologie.*

Fiches déja parues :

N° 1. — *Lasiodiplodia Theobromae* (Pat.) Griffon et Maubl. (Pourriture noire des plantes tropicales Die-back), par Ch. Zambettakis (7 p., 3 fig.). 1950.

N° 2. — *Neocosmospora vasinfecta* E. F. Smith. (Faux wilt du cotonnier), par Cl. et Mir. Moreau (5 pl., 1 fig.). 1950.

N° 3. — *Colletotrichum nigrum* Ellis et Halstead. Anthracnose du piment), par R. Husson et J. Chevaugeon (4 p., 4 fig.). 1950.

N° 4. — *Diplodia natalensis* Pole Evans (Stem-end rot des agrumes), par Ch. Zambettakis (7/p., 3 fig.). 1951.

N° 5. — *Phytophthora parasitica* Dastur (Gommose. Pourriture brune des agrumes), par Cl. et Mir. Moreau (7 p., 2 fig.). 1951.

N° 6. — *Cercospora personata* (B. et C.) Ellis (Cercosporiose de l'arachide), par J. Chevaugeon (7 p., 1 fig.). 1951.

N° 7. — *Ophiobolus oryzinus* Sacc., Pourriture brune du pied du riz. Maladie de l'Arkansas), par J. Chevaugeon (4 p., 8 fig.). 1952.

N° 8. — *Phomopsis Citri* Faw. (Mélanose des Agrumes), par Cl. et Mir Moreau (6 p., 3 fig.). 1952.

N° 9. — *Corticium penicillatum* Petch (Thread blight du cocotier), par R. Dadant (4 p., 1 fig.). 1953.

N° 10. — *Leptosphaeria Sacchari* v. Breda de Haan (Maladie des taches rondes de la canne à sucre), par M. Luc (4 p., 5 fig.). 1953.

N° 11. — *Phyllosticta derridis* Henn. (Taches foliaires du *Derris*), par J. Chevaugeon 4 p., 6 fig.). 1953.

N° 12. — *Phytophtora palmivora* Butler (Mildiou du cacaoyer, chancre de l'hévéa), par H. Bobr-Tylingo (8 p., 2 fig.). 1954.

N° 13. — *Rosellinia necatrix* (Hart.) Berl. (Agent de pourridié), par Ch. Zambettakis (8 p., 3 fig.). 1955.

N° 14. — *Fusarium oxysporum* Schl. f. *vasinfectum* (Atk.) S. et H. (Flétrissement du cotonnier), par Ch. Zambettakis (6 p., 1 fig.). 1956.

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXI (1956) a été fixé à :

Frs 1.400 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs 2.000.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

PRIX DES TOMES I (1936) à XXI (1956)

CHAQUE TOME :

France et Union Française	Frs **1.800**
Etranger	Frs **2.200**

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 1.000 fr. Etranger : 1.200 fr. (*presqu'épuisé*).

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 500 fr. Etranger : 800 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 600 fr. Etranger : 800 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES, publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 2.200 fr. Etranger : 2.800 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). France : 6.500 fr. Etranger : 8.000 fr.

Abonnement spécial 1956
aux fascicules coloniaux :

France et Union française: **900 fr.**
Etranger ..... **1.200 fr.**

Renseignements généraux

La *Revue de Mycologie* publie chaque année :

a) 3 fascicules consacrés aux travaux originaux sur les *Champignons* et les *maladies cryptogamiques* des plantes, plus particulièrement de l'Europe;

b) un ou 2 *numéros spéciaux* consacrés à des travaux et des mises au point sur les maladies des plantes *tropicales*, et, d'une façon plus générale, sur les Champignons des *territoires français d'Outre-Mer;*

c) 3 *Suppléments* comportant des révisions monographiques, des clefs dichotomiques, des articles didactiques, des renseignements pratiques sur les Champignons et les empoisonnements, des chroniques, c'est-à-dire toute documentation plus spécialement destinée aux amateurs.

La correspondance concernant la rédaction ainsi que les manuscrits doivent être envoyés à M. Roger Heim, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, 12, rue de Buffon, Paris, 5e.

La correspondance concernant les abonnements ainsi que les versements doivent être adressés à M. Jacques Duché, Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, 12, rue de Buffon, Paris, 5e, compte de ch. postaux 1247-65 PARIS.

Les manuscrits doivent être dactylographiés et définitifs; les frais supplémentaires concernant les remaniements ou additions éventuels sont à la charge des auteurs.

En principe, il n'est envoyé aux auteurs qu'une première épreuve qu'ils devront réexpédier, corrigée, au plus vite à la direction.

Les figures et planches seront envoyées en même temps que les manuscrits, les dessins exécutés à l'encre de Chine, les photographies tirées en noir sur papier bromure. Les réductions doivent être calculées par les auteurs en tenant compte de la justification de la revue.

Les tableaux dans le texte doivent être conçus clairement et de manière que leur composition se réalise sans difficultés.

Les manuscrits d'une certaine longueur ou qu'accompagneraient un certain nombre de planches hors texte feront l'objet d'une entente entre l'auteur et la direction de la Revue, dans laquelle il sera naturellement tenu compte de l'intérêt des documents et des disponibilités financières des deux parties.

La teneur scientifique des articles publiés dans la Revue n'engage que la responsabilité de leurs auteurs. Toutefois, la direction se réserve le droit de refuser certains manuscrits ou d'exiger de leurs auteurs des modifications dans la forme.

Les auteurs ont droit gratuitement à 25 tirés à part sans couverture spéciale et sans remaniements.

Tarif des Tirages à part

Nombre de pages intérieures	50	75	100	150	200
2 pages	150	157	165	175	190
4 pages	160	172	185	215	240
8 pages	275	300	325	375	425
12 pages	435	472	510	590	665
16 pages	535	577	620	705	790
Couverture sans impression	30	45	60	90	120
— avec titre passe-partout	50	75	95	145	195
— avec impression	295	312	330	365	400

ABONNEMENTS

Le prix d'abonnement à la *Revue de Mycologie* pour le Tome XXI (1956) a été fixé à :

Frs 1.400 pour la France, les territoires de l'Union française et les pays sous mandat français.

Pour les pays étrangers : Frs 2.000.

Les Suppléments coloniaux sont inclus dans l'abonnement.

PRIX DES TOMES I (1936) à XXI (1956)

CHAQUE TOME :

France et Union Française.....	Frs 1.800
Etranger	Frs 2.200

MEMOIRES HORS-SERIE

N° 1 (1938). **Les Truffes**, par G. Malençon. Historique. Morphogénie. Organographie. Classification. Culture. 92 pages, planches et figures. France : 1.000 fr. Etranger : 1.200 fr. (*presqu'épuisé*).

N° 2 (1942). **Les matières colorantes des champignons**, par I. Pastac. 98 pages. France : 500 fr. Etranger : 800 fr.

N° 3 (1943). **Les constituants de la membrane chez les champignons**, par R. Ulrich. 44 pages. France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 4 (1950). **Les Champignons et nous**, par G. Becker, 80 pages (Chroniques). France : 200 fr. Etranger : 300 fr.

N° 5 (1950). **La culture du Champignon de couche**, par L. Loireau. France : 600 fr. Etranger : 800 fr.

FLORE MYCOLOGIQUE DE MADAGASCAR ET DÉPENDANCES, publiée sous la direction de M. Roger HEIM.

Tome I. Les Lactario-Russulés, par Roger Heim (1938). 196 pages, 60 fig., 8 pl. hors texte. France : 2.200 fr. Etranger : 2.800 fr.

Tome II. Les Rhodophylles, par H. Romagnesi (1941). 164 pages, 46 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome III. Les Mycènes, par Georges Métrod (1949). 144 pages, 88 fig. France : 1.200 fr. Etranger : 1.500 fr.

Tome IV. Les Discomycètes, par Marcelle Le Gal (1953). France : 6.500 fr. Etranger : 8.000 fr.

Abonnement spécial 1956 aux fascicules coloniaux :

France et Union française.	900 fr.
Etranger	1.200 fr.

Prix de ce fascicule :

France	500 fr.
Etranger	600 fr.